



dissertação de  
m e s t r a d o

autor | Cátia L. Santos Lopes

flexibilidade  
sustainable  
sustentável  
flexibility  
na habitação  
in house building

Universidade da Beira  
Interior | 2008

Departamento de  
Engenharia Civil e  
Arquitectura





flexibilidade sustentável na habitação

sustainable flexibility in house building

PALAVRAS-CHAVE: desenvolvimento sustentável; flexibilidade; adaptabilidade; estratégias flexíveis

RESUMO: A sustentabilidade é um, ou até mesmo, o mais marcante tema da nossa actualidade.

A ideia de que é necessário corrigir as acções do presente para melhorar o futuro, percorre diariamente o planeta. Alertar para prevenir é o objectivo.

A arquitectura é um dos pontos essenciais para a obtenção de um desenvolvimento sustentável. Diante dos inúmeros factores que compõem e determinam a arquitectura, a flexibilidade está na ordem do dia. A imprevisibilidade de toda uma sociedade obriga cada vez mais a que a questão da flexibilidade seja tomada em grande consideração. Torna-se essencial, uma fácil e sustentável adequação às diversas necessidades e condicionalismos de toda uma vida.

*KEY-WORLDS: sustainable development; flexibility; adaptability, flexible strategies*

*ABSTRACT:*

*Sustainability is one, or even though, the most important subject of our actuality.*

*The idea that is necessary correct the shares of the present to improve the future, covers the planet daily. Alert to prevent is the goal.*

*The architecture is one of the essential points for the achievement of a sustainable development. Ahead of the innumerable factors that compose and determine architecture, flexibility is in the day order. The unpredictability of an all society compels each time more that the question of flexibility must be taken is high consideration.*

*It becomes essential, an easy and sustainable adequacy to the diverse necessities and conditions of an all life.*

*Agradeço aos meus pais, José e Alda que tanto se esforçaram para me ajudar a chegar até aqui.  
Ao Prof. Dr. Luís Moreira Pinto por ter aceite ser meu orientador, já numa fase tardia, sem nunca me ter negado o desafio que lhe colocava em mãos.  
Ao meu namorado Pedro e à Dr. Celsa pela imensa paciência ao longo deste tempo.  
Ao Prof. Dr. José Barros Gomes por toda a dedicação dada a este curso.  
A todos que directa ou indirectamente me apoiaram ao longo deste percurso,  
  
O meu bem-haja.*

INDICE	
- Resumo/abstract	02
- Agradecimentos	03
- Índice	04
- Breve introdução	06
- Organização do trabalho	07
CAPITULO 1 – PROBLEMÁTICA DA SUSTENTABILIDADE	
- Sustentabilidade, o porquê do tema	09
CAPITULO 2 – INQUÉRITO	
- A necessidade de um inquérito	13
- Inquérito – resultados e gráficos	14
- Inquérito – conclusão	19
CAPITULO 3 – FLEXIBILIDADE, ENQUADRAMENTOS	
- Forma como origem de flexibilidade	21
- Condicionismos para a flexibilidade a partir do séc. XX	23
- Revolução industrial e 1ª e 2ª guerras mundiais, factores sociais, económicos e culturais que levaram ao aparecimento da flexibilidade na habitação	23
- Percursos da flexibilidade na habitação no séc. XX	
- Gerrit Rietveld	26
- Le Corbusier	29
CAPITULO 4 – ESTRATÉGIAS À FLEXIBILIDADE	
- Introdução à flexibilidade	35
- Flexibilidade, o conceito	36
- Flexibilidade	37
- Estímulos e condicionantes à implementação da flexibilidade	41
- Estratégias de implementação da flexibilidade	43
- adaptabilidade	44
- transformação	48

- mobilidade	54
- interactividade	58
- universalidade	62
- ampliabilidade/expansão	66
- Estratégias de construção na obtenção de flexibilidade	69
- Estratégias auxiliares à flexibilidade	72

## CAPITULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Flexibilidade, um ponto essencial para uma habitação ambientalmente sustentável	76
---	----

## CONCLUSÕES

- Resumo por capítulos	79
- Conclusões	81

## BIBLIOGRAFIAS

- Índice de figuras	84
- Bibliografia imagens	88
- Bibliografia livros	92
- Bibliografia web	93

## APÊNDICES

- Anexo 1 – <i>"agenda 21"</i>	96
- Anexo 2 – <i>"Cinco Pontos de Arquitectura"</i> de Le Corbusier	98
- Anexo 3 – inquérito	99

## BREVE INTRODUÇÃO

Deparamo-nos todos os dias com os problemas ambientais que, dia após dia, vão desequilibrando as nossas cidades.

Um desses graves problemas reside na forma como as nossas habitações vão crescendo desordenadamente e sem um plano eficiente e sustentável na sua génese.

Cabe aos projectistas dotarem uma nova arquitectura de recursos capazes de inverter a tendência insustentável da sua construção e tempo de vida.

A flexibilidade assume-se como uma estratégia essencial na obtenção de um desenvolvimento e uma construção sustentáveis.

Sendo a flexibilidade uma estratégia já antiga e recorrente nas culturas japonesa e nómada, foi a partir do séc. XIX com a Revolução Industrial na Europa que o conceito passou a ser disseminado a Ocidente. Percursos como Gerrit Rietveld e Le Corbusier adoptaram e desenvolveram uma estética que viria a revolucionar a forma como se entende e vive a habitação.

Baseada sobretudo em formas simples e modulares a flexibilidade recorre a estratégias como a adaptabilidade, a transformação, a ampliabilidade e expansão, a mobilidade, a interactividade, a universalidade e estratégias construtivas para dotar a habitação de tempo de vida útil mais longo, onde os utilizadores conseguem incorporar todos os imprevistos que o crescente marco de incerteza das nossas sociedades incorpora.

A flexibilidade faz-se acompanhar ainda por elementos auxiliares, como é o caso do tipo de mobiliário, que quando incorporados podem melhorar significativamente a flexibilidade instalada.

A flexibilidade desempenha um papel fundamental na solução dos desequilíbrios ambientais. Esta deve ser uma meta a atingir na procura de um futuro mais sustentável, não só na habitação, como na forma de viver em geral.

## ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Capítulo 1 – no primeiro capítulo levanta-se a questão da enorme importância que a problemática da sustentabilidade e de um desenvolvimento sustentável adquirem nas sociedades actuais.

Capítulo 2 – no segundo capítulo verifica-se a importância de se realizar um inquérito à população na tentativa de aferir as necessidades e preferências dos utilizadores em relação á forma como se processam as vivências com a própria habitação.

Capítulo 3 – no terceiro capítulo faz-se uma abordagem às origens da flexibilidade e seus principais precursores e impulsionadores assim como a algumas das suas obras mais marcantes.

Capítulo 4 – no quarto capítulo desenvolve-se a problemática da flexibilidade e é feita uma abordagem às suas principais estratégias quer a nível de projecto, quer a nível de construção, quer em termos de elementos auxiliares.

Capítulo 5 – no quinto capítulo são tecidas algumas considerações finais em relação ao papel da flexibilidade na aquisição de uma construção e um desenvolvimento mais sustentáveis.

Capítulo 6 – no sexto capítulo apresentam-se as conclusões referentes ao trabalho realizado.

. Sustentabilidade, o porquê do tema

## CAPITULO 1 – PROBLEMÁTICA DA SUSTENTABILIDADE

## SUSTENTABILIDADE, O PORQUÊ DO TEMA?

Razoavelmente recentes, os conceitos de *sustentabilidade* e *desenvolvimento sustentável* estão definitivamente enraizados no nosso quotidiano.

Somos bombardeados diariamente com as incertezas de um futuro a médio e longo prazo, incertezas essas que advêm, directa ou indirectamente, das acções do nosso presente. É notória a constante preocupação em informar, e por conseguinte, sensibilizar a população mundial para um dos chamados “*graves*” problemas da nossa era. Contudo esta preocupação é recente.

A primeira ideia acerca de *desenvolvimento sustentável* surge em 1972 através do relatório do MIT (Massachusetts Institute of Technology) para o Clube de Roma<sup>1</sup> intitulado “*The Limits to Growth*”<sup>2</sup> (Os limites do Crescimento).

Posteriormente foi proposto por Maurice Strong e Ignacy Sachs, durante a primeira Conferência das Nações Unidas dedicada ao tema do Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo em 1972 de onde iria nascer o UNEP (*United Nations Environment Program*) ou seja, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.



fig. 1 – logo para o  
“Programa das Nações  
Unidas para o Meio  
Ambiente”

Contudo só em 1987 é que o conceito viria a ser formalmente adoptado no relatório “*Our Common Future*”<sup>3</sup> elaborado pela *World Commission on Environment and Development* (WCED) ou Comissão mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Iria nascer aqui o lema maior da sustentabilidade:

«*Sustainable development meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their needs*»<sup>4</sup>

No entanto seria na *United Nations Conference on Environment and*

1 – Foi fundado em 1968 pelo italiano Aurelio Peccei, um industrial e académico, e pelo cientista escocês Alexander King.

O Clube de Roma pretendia ser um “*espaço de reflexão sobre o futuro*”; (José Pedro Soares Martins in [www.acinet.org.br](http://www.acinet.org.br)).

2 – Este relatório pretendeu rectificar o sector produtivo e tinha as “*atenções muito voltadas para o esgotamento dos recursos naturais*” (JPSM in [www.acinet.org.br](http://www.acinet.org.br)). Entre os problemas essenciais destacam-se a energia, a poluição, o saneamento, a saúde, o ambiente, a tecnologia e o crescimento populacional entre outros.

3 – Igualmente conhecido por “*Brundtland Report*” pois a WCED era presidida pela primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland.

4 – Autograph about Definition of “*sustainable development*” by Gro Harlem Brundtland, in “*The Future of Sustainability*”, edited by Marco Keiner; Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich; Springer; 2006; (página 2).

*Development* de 1992 realizada no Rio de Janeiro<sup>5</sup> Brasil, entre os dias 3 e 14 de Junho, que iria adoptar definitivamente o princípio de *desenvolvimento sustentável*. A grande diferença entre Estocolmo 1972 e Rio 1992 foi a massiva adesão de chefes de estado de todo o mundo, o que evidencia por si só, a grande importância dada à questão ambiental no início da década de 90. Esta conferência originou a elaboração de um dos planos chave para o desenvolvimento sustentável global e local, a Agenda 21 (ver anexo nº 1), que tem por base a busca de «*equilíbrio entre protecção ambiental e desenvolvimento económico*»<sup>6</sup>

5 – Também conhecida pelos nomes de Eco-92, Rio-92, Cúpula ou Cimeira da Terra.

6 – [wikipédia.org/desenvolvimento sustentável](http://wikipédia.org/desenvolvimento_sustentável).



fig. 2 (à esquerda) – logótipo da UNCED no Rio de Janeiro em 1992



fig. 3 (à direita) – agenda 21, Rio de Janeiro 1992

A *agenda 21* tem vindo a ter um estreito acompanhamento de onde tem surgido alguns reajustes. Estes têm advindo de conferências como a Rio+5 em 1997 na sede da ONU em Nova York, posteriormente na 55ª assembleia da ONU igualmente em Nova York em 2000 e mais recentemente na *World Summit on Sustainable Development* realizada em Johannesburg em 2002.



fig. 4 – logótipo da “World summit on sustainable development” em Johannesburg em 2002

Após ter sido analisado por muitos, foi finalmente aceite por todos que o conceito de desenvolvimento sustentável está assente em 3 pilares fundamentais, sendo eles o ambiente, a sociedade e a economia.



fig. 5 (à esquerda) e fig 6 (à direita) – Esquemas dos 3 pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável

A arquitectura e a construção arquitectónica são elementos que não poderiam deixar de fazer parte de um *desenvolvimento sustentável*.

Sendo a arquitectura (e por arquitectura pretende-se englobar todas as formas de habitar que poderão ir desde o maior "skyscraper"<sup>7</sup> (arranha-céus) de Nova York até ao mais pequeno abrigo<sup>8</sup> das savanas africanas) um elemento extraordinariamente marcante do planeta onde habitamos, torna-se desde logo, um ponto fulcral ao desenvolvimento sustentável.

Um lugar modificado para abrigar alguém ou alguma coisa condiciona um sem fim de aspectos que não devemos nem podemos descuidar, caso a sustentabilidade seja uma meta a atingir. Entre eles encontra-se a questão largamente retratada dos recursos naturais, recursos esses que se encontram em ameaça de escassez devido ao consumo excessivo por parte da população mundial. No entanto para além da questão ambiental, temos também os problemas de ordem económica e social. É urgente repensar as vivências sociais e colectivas e tentar entender até que ponto estas se interligam, ou até mesmo dependem da arquitectura.

7 - A palavra "Skyscraper" originalmente era um termo náutico que se referia a um mastro alto ou à vela principal num barco à vela. O termo foi inicialmente aplicado a edifícios no final do séc. XIX como resultado da perplexidade pública pelos edifícios que vinham sendo construídos em Chicago e Nova York. A tradicional definição de "skyscraper" nasce com o "first skyscraper" em 1885, um edifício de 10 andares de estrutura metálica em Chicago, chamado de "Home Insurance Building".  
(Traduzido da versão em inglês em [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org))



fig. 7 - "first skyscraper", Home Insurance Building

8 - Como refere Corbusier em "Le Corbusier, conversas com estudantes das escolas de arquitectura": «Em primeiro lugar alojar os homens, pô-los ao abrigo da intempérie e dos ladrões, mas sobretudo organizar à sua volta a paz de um lar...»

- . a necessidade de um inquérito
- . inquérito, resultados e gráficos
- . inquérito, conclusões

## CAPITULO 2 – INQUÉRITO

## A NECESSIDADE DE UM INQUÉRITO

Devido à grande diversidade de campos que a problemática da sustentabilidade e consequentemente do desenvolvimento sustentável englobam, seria necessário focar um tema mais específico dentro do âmbito da arquitectura, sendo este o domínio que está em evidência para este trabalho. A forma encontrada para mais eficientemente seleccionar um tema para desenvolvimento, foi um inquérito feito aleatoriamente à população.

O inquérito (ver anexo nº 3) realizado tinha como tema a *"sustentabilidade na vida de uma casa – necessidades e espaços"*, e pretendia descortinar as necessidades e preferências da população em relação ao que seria uma habitação adequada. Entender, não só aquilo que as pessoas têm no momento, mas também aquilo que gostariam de vir a ter, numa forma de satisfazer as suas necessidades e aspirações.

Este questionário foi efectuado a um total de 20 pessoas, com idades compreendidas entre os 23 e os 63 anos de idade e com ocupações profissionais diversas, pois o que se pretendia avaliar, diz respeito tanto aos profissionais dos vários ramos de intervenção, como também aos usuários finais de cada projecto de arquitectura, ou seja cada um de nós.

A diversidade na idade das pessoas inquiridas seria igualmente um factor de grande relevância. Era importante verificar se as atenções perante os cuidados e condicionantes de uma habitação, já se encontram presentes em pessoas com idade não avançada.

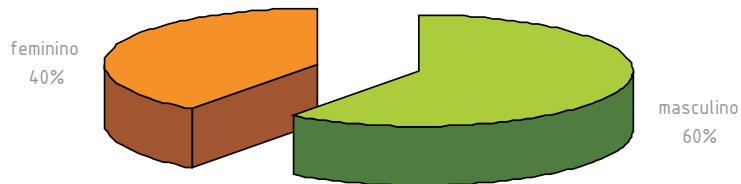
- Inquérito -

"SUSTENTABILIDADE NA VIDA DE UMA CASA" - *espaços e necessidades*

1 - (nomes dos respectivos inquiridos)

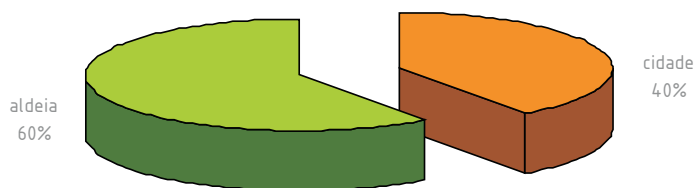
2 - Idade : idades compreendidas entre os 23 e os 63 anos de idade

3 - Sexo :

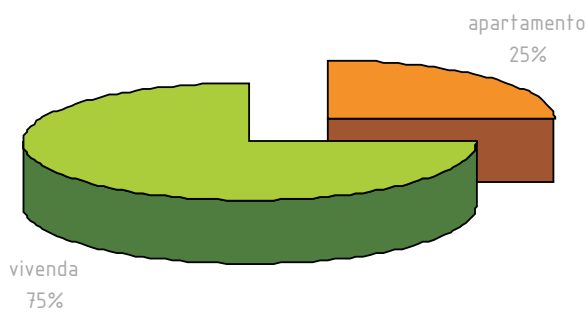


4 - Onde mora :

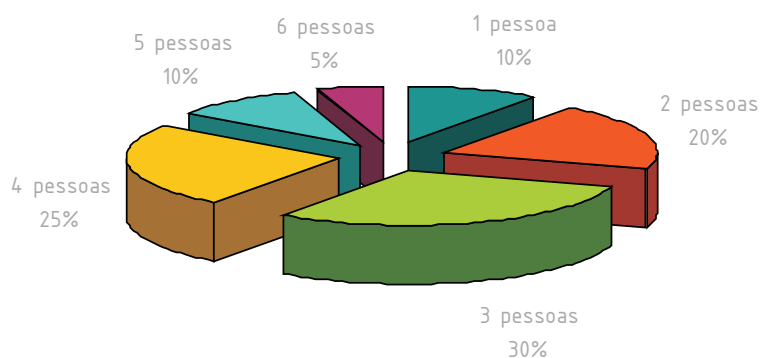
a)



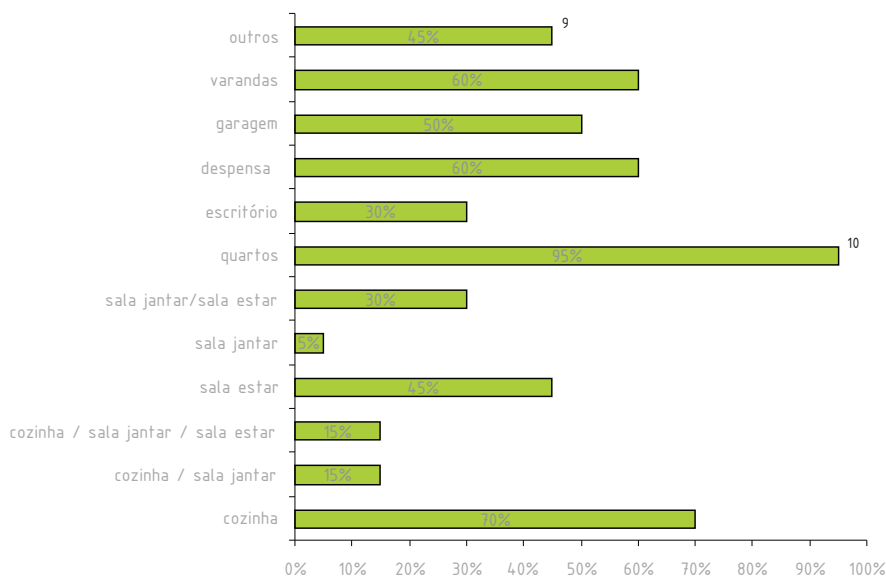
b)



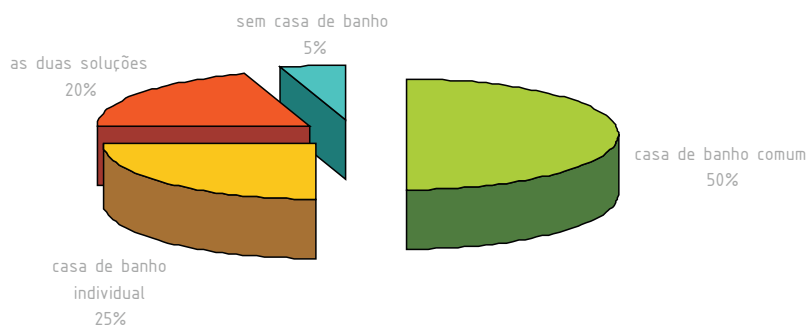
5 - Quantas pessoas vivem em sua casa?



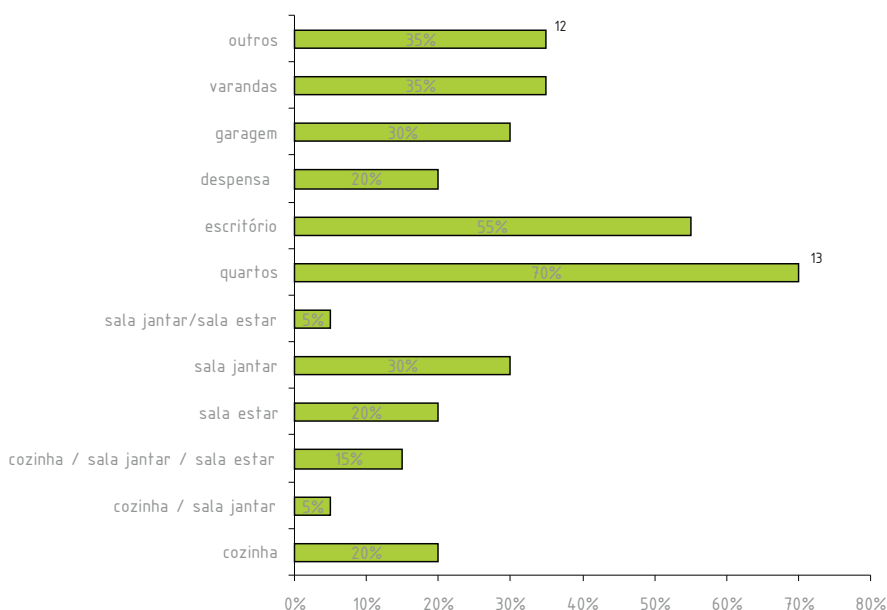
## 6 - Que divisões/espços considera indispensáveis numa casa?



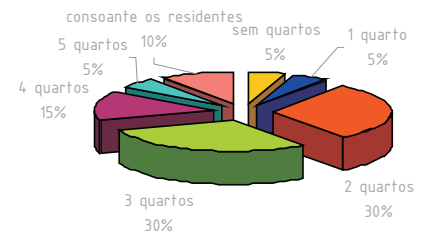
### e) casa(s) banho <sup>11</sup>



## 7 - Que divisões/espços gostaria de ter em sua casa, mas que considera não serem essenciais?



9 - Atelier; lavandaria; adega; arrumos; jardins; alpendres; pátios

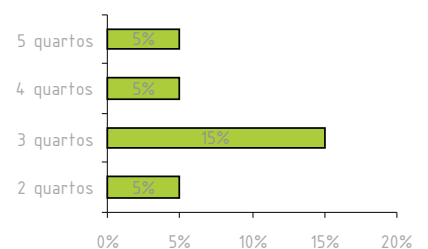


10 - Apesar de só dois dos inquiridos terem respondido "de acordo com o número de habitantes da casa", é notório que a quantidade de quartos é maioritariamente escolhida em função do número de utilizadores.

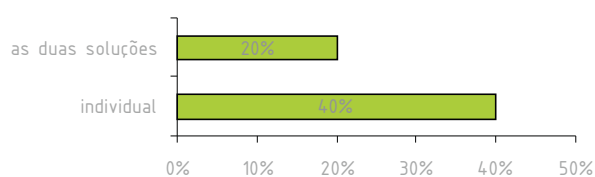
11 - Apesar de nesta questão apenas terem sido apresentadas 2 alternativas, os inquiridos responderam ainda com outras duas soluções diferentes, nomeadamente com as alternativas "sem casa de banho" e com "as duas soluções" apresentadas de início.

12 - pátios; jardins; lavandaria; adega; ginásio; sala de cinema

13 - Nos inquiridos que responderam a opção "d) - quartos" é visível a alteração do número de quartos para um número superior.

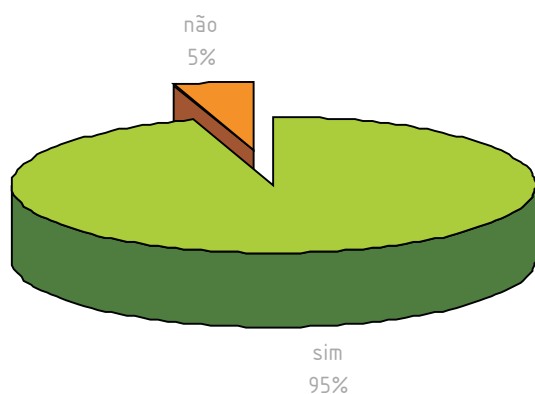


### e) casa(s) banho <sup>14</sup>

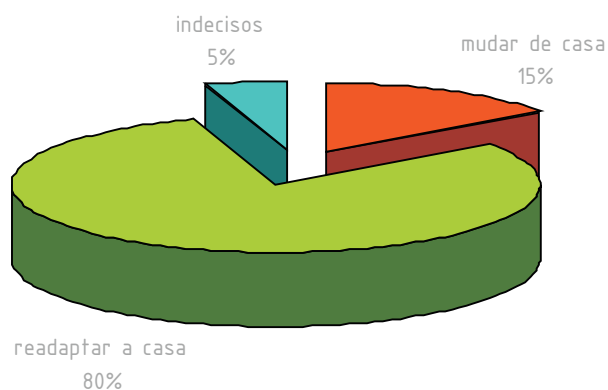


14 – Nos inquiridos que responderam a opção “e) – casa(s) de banho” o que se salienta mais é o facto da percentagem de “casa de banho individual” ter aumentado de 25% para 40%.

8 – Gostaria de ter uma maior flexibilidade e mobilidade relativamente às divisões/espacos de sua casa?



9 – Considera, em caso de aumento ou diminuição do agregado familiar, ser mais fácil mudar de casa (adaptando-se às novas necessidades), ou readaptar a casa que já habita?



9a – Porquê?

Readaptar: facilitismos; adaptação/habituação; economicamente mais viável;

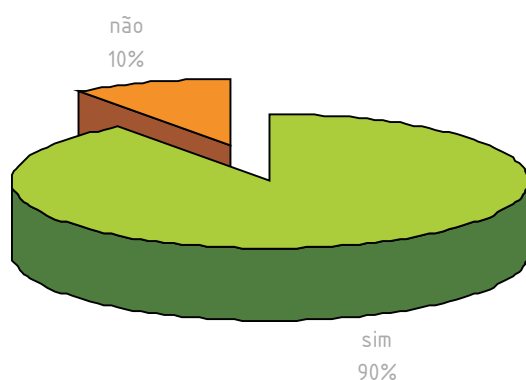
Mudar: economia actual; casa própria vs. casa arrendada;

A grande maioria dos inquiridos entende que readaptar a casa é sem dúvida a melhor opção. Esta preferência prende-se com factores decisivos como o facto de já existir uma apropriação ao espaço que se habita, bem como à localização e vizinhança.

A questão económica é também referida, pois os inquiridos acreditam que é menos dispendioso readaptar a habitação que já habitam. As pessoas preferem sem dúvida evitar os transtornos de uma eventual mudança de casa.

Um dos factores que condicionaram a decisão dos inquiridos em preferir “mudar de casa” prende-se com a situação financeira actual para investir em casa própria. Alguns inquiridos preferem optar por mudar de casa, caso se encontrem numa situação de casa arrendada. É notório que os inquiridos não pretendem investir numa habitação que não é própria.

10 - Gostaria de poder viver toda a sua vida numa casa que pudesse adaptar constantemente às suas necessidades?



10a - Porquê?

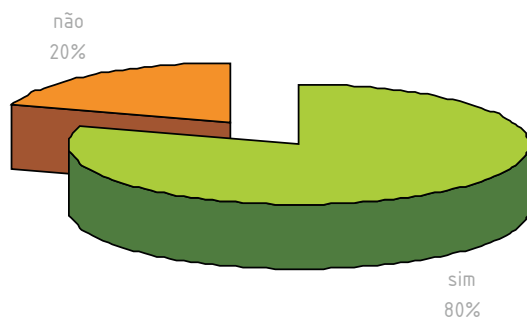
Sim: afeiçoamentos; habitação; investimentos; comodidade; realização pessoal;

Não: gosto pela mudança;

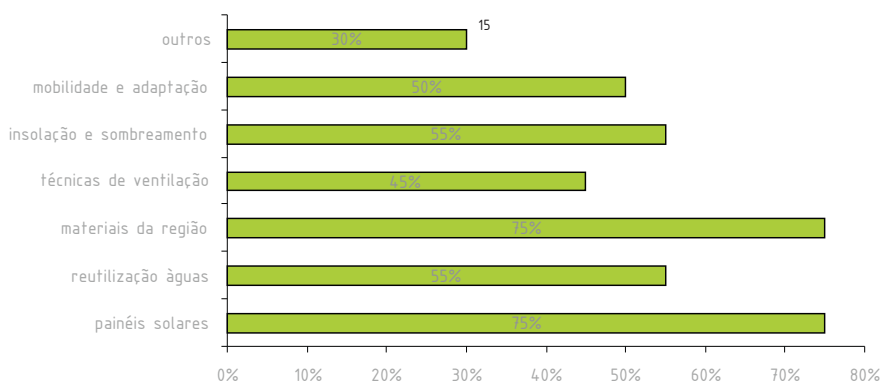
Para os inquiridos que responderam “sim”, a questão do investimento é de grande relevância, pois segundo eles faz-se “na maior parte dos casos a pensar no futuro”. Não obstante as interações com os espaços e pessoas são factores de ancoragem e habitação.

Por outro lado, o que leva os inquiridos a responder “não” está relacionado com o gosto pela mudança e pela não facilidade de disposição dos espaços numa habitação. Contudo é de referir que a flexibilidade é um factor capaz de solucionar estes problemas, pois permite facilmente grandes possibilidades de mudança.

11 – Possui conhecimentos relativamente à sustentabilidade na construção habitacional?



11a – Se sim quais?

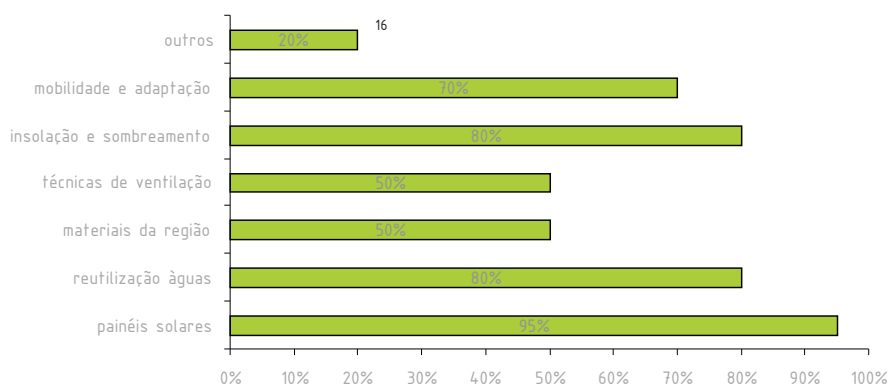


15 – energia eólica; materiais e técnicas de isolamento; geotermia.

12 – Gostaria de ver empregues técnicas de sustentabilidade em sua casa?



12a – Se sim quais?



16 – energia eólica; isolamentos térmicos.

## CONCLUSÕES DO INQUÉRITO

Após terem sido analisadas todas as respostas ao questionário e efectuados os respectivos gráficos, as conclusões mais significativas que resultam da realização desde inquérito encontram-se respectivamente nas perguntas 9, 10 e 12.

O facto da totalidade dos inquiridos desejar ver empregues técnicas de sustentabilidade em suas casas é um dado inequívoco da importância e da dimensão da sustentabilidade nos nossos dias.

As respostas obtidas a estas questões fornecem igualmente dados convincentes sobre a preferência dos inquiridos para a questão da adaptabilidade e pela preferência no reajuste da casa onde habitam, pretendendo viver nela toda ou a maior parte possível da sua vida, em detrimento da aquisição de uma habitação.

A primazia na readaptação em função das necessidades que vão surgindo, revela a grande importância da carência de flexibilidade nas habitações nos dias que correm.

As vivências sociais e económicas determinam decisivamente a forma de viver de sociedades inteiras e por conseguinte as suas formas de habitar um espaço.

Torna-se assim urgente reflectir sobre as formas de habitar que vem sido desenvolvidas. Assim como já aconteceu no passado torna-se primordial reajustar as ofertas que vem sido feitas, às necessidades reais de uma sociedade em constante evolução e por conseguinte em constante mutação.

A questão da flexibilidade está dotada de um sem fim de capacidades que vale a pena serem revistas e trazidas de novo para a actualidade, como aconteceu em meados do séc. XX, na consequência da revolução industrial.

A flexibilidade pretende e pode dar respostas aos constantes problemas de inadequações habitacionais que vem sendo realizados dia após dia, projecto após projecto.

- . forma como origem de flexibilidade
- . condicionalismos para a flexibilidade a partir do séc. XX
- . revolução industrial e 1ª e 2ª guerras mundiais, factores sociais, económicos e culturais que levaram ao aparecimento de flexibilidade na habitação
- . precursores da flexibilidade na habitação do séc. XX
  - . Gerrit Rietveld
  - . Le Corbusier

## CAPITULO 3 – FLEXIBILIDADE, ENQUADRAMENTOS

## FORMA COMO ORIGEM DE FLEXIBILIDADE

Ao se afirmar que *forma* é origem de flexibilidade, podemos questionar porquê?

Segundo Edmund Bacon «*architectural form is the point of contact between mass and space*»<sup>17</sup>, mas ele vai mais longe afirmando que «*architectural forms, textures, materials, modulation of light and shade, colour, all combine to inject a quality or spirit that articulates space*»<sup>17</sup>.

Tudo começa através de um ponto no espaço, que pode evoluir originando uma recta, que por sua vez irá evoluir originando uma forma, qualquer que ela seja. As formas básicas originárias dessa evolução são o círculo, o quadrado e o triângulo.



fig. 8 – formas geométricas puras

Devido ao seu primitivismo e à sua simplicidade, estas são as mais fáceis de trabalhar, de transformar, de modular, de alterar, logo, são geradoras de flexibilidade. Bacon diz que os responsáveis pelo correcto ou incorrecto uso de determinados elementos nomeadamente a forma, logo igualmente da flexibilidade são os projectistas pois, «*the quality of the architecture will be determined by the skill of the designer in using and relating these elements, both in the interior spaces and in the spaces around buildings*»<sup>17</sup>.

Forma e espaço estão intimamente ligados, pois como afirma Lao-Tzu, a forma depende do espaço onde se encontra, «*we put thirty spokes together and call it a wheel; but it is on the space where there is nothing that the utility of the wheel depends. We turn clay to make a vessel; but it is on the space where there is nothing that the utility of the vessel depends. We pierce doors and windows to make a house; and it is on these spaces where there is nothing that the utility of the house depends. Therefore, just as we take advantage of what is, we should recognize the utility of what is not.*»<sup>18</sup>

Ao entender-mos por espaço «*uma extensão onde se encontram todos os corpos do Universo*»<sup>19</sup>, sendo assim o que limita o universo? «*Um espaço limitado passa a ser denominado de lugar*»<sup>20</sup>.

17 – Edmund N. Bacon; *The Design of Cities*; 1974.  
"Forma arquitectónica é o ponto de contacto entre massa e espaço... formas arquitectónicas, texturas, materiais, modulação da luz e sombra, cor, todos combinam para injectar a qualidade ou espírito que articula o espaço. A qualidade da arquitectura será determinada pela habilidade do desenhador em usar e relacionar estes elementos, tanto nos espaços interiores como em espaços envolventes aos edifícios.", traduzido da versão em inglês por Cátia Lopes.

18 – Lau-Tzu; *Tao Te Ching*; 6<sup>th</sup> century B.C.  
"Nós pomos trinta raios juntos e chamamos-lhe uma roda; mas é no espaço onde não existe nada que a utilidade da roda depende. Nós moldamos a argila para fazer um barco, mas é no espaço onde não existe nada que a utilidade do barco depende. Nós perfuramos portas e janelas para fazer uma casa, e é desses espaços onde não há nada que a utilidade da casa depende. Consequentemente, assim como nós nos aproveitamos do que é, nós devemos reconhecer a utilidade do que não é", traduzido da versão em inglês por Cátia Lopes

19 – [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

20 – em entrevista com o Prof. Dr. Luís Moreira Pinto, arquitecto

Este pode ser referenciado apenas por um ponto, mas também, por uma recta, um plano, por coordenadas, por cores (como no caso da Schröder House de Rietveld), por formas. As formas definem lugares num espaço, por conseguinte, as formas podem originar ou não lugares flexíveis.

## CONDICIONALISMOS PARA A FLEXIBILIDADE A PARTIR DO SÉC. XX

Para correctamente se entender a problemática da flexibilidade em arquitectura é necessário primeiramente conhecer os condicionalismos que levaram à sua disseminação.

Apesar de se conhecerem exemplos de flexibilidade ao longo da história, nomeadamente as casas japonesas, exemplo de adaptabilidade desde à milénios, ou até mesmo as tendas usadas pelos povos nómadas, perfeitamente adaptadas à questão da mobilidade. Neste trabalho apenas será abordada a questão da flexibilidade a partir da 2ª metade do séc. XX. É a partir deste período que a flexibilidade passa a ser uma importante meta a atingir. É nela que se centram atenções de variada ordem designadamente de projectistas, construtores, de materiais e técnicas de construção, motivados pelos factores únicos deste período. É a partir daqui que a flexibilidade ganha uma nova importância para a sociedade.



fig. 9 (à esquerda) - interior de uma casa japonesa

fig. 10 (à direita) - ilustração de tendas de povos nómadas

## REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E 1ª e 2ª GUERRAS MUNDIAIS – FACTORES SOCIAIS, ECONÓMICOS E CULTURAIS QUE LEVARAM AO APARECIMENTO DE FLEXIBILIDADE NA HABITAÇÃO

A denominada Revolução Industrial<sup>21</sup> teve início no séc. XVIII em Inglaterra com o *“grande salto tecnológico nos transportes e máquinas”*<sup>22</sup>, mas viria a ser o séc. XIX a marcar uma acelerada industrialização, o que viria a originar profundas transformações a nível social, económico e cultural. A crescente industrialização levou ao *«generalizado crescimento da população concentrando-se nas áreas urbanas junto dos centros de produção como também à necessidade de novos edifícios para novas funções e novas exigências, até então*

21 - *“A Revolução Industrial consistiu num conjunto de mudanças tecnológicas com profundo impacto no processo produtivo a nível económico e social. Iniciada na Inglaterra em meados do século XVIII, expandiu-se pelo mundo a partir do século XIX”*, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

22 - [www.suapesquisa.com/industrial/](http://www.suapesquisa.com/industrial/)

*inexistentes*»<sup>23</sup>. «As cidades cresceram abruptamente com a enorme afluência de populações rurais motivadas pelo apelo da vida moderna»<sup>23</sup>. A arquitectura e o urbanismo depararam-se desta forma com um grave problema para resolver, pois era urgente alojar toda esta massa populacional, que se deslocava para os novos centros populacionais. Desta forma era necessário recorrer a novos materiais (ferro, vidro, betão armado) e técnicas inovadoras (crescimento em altura, espaços mais amplos...) que apareceram com o decorrer desta evolução, e que proporcionaram uma enorme rapidez na satisfação das necessidades emergentes. Esta enorme revolução viria a ser um gigantesco teste de ferro para a arquitectura. Segundo Paulo Simões Nunes<sup>23</sup>, «se por um lado a industrialização colocou a arquitectura perante novas exigências tipológicas e funcionais, por outro lado, também facultou os materiais e as técnicas necessárias a responder adequadamente a essas solicitações», contudo seriam os engenheiros a empregar o que de mais recente se fazia, em pontes, viadutos e estações de caminhos de ferro. Arquitectos e urbanistas viriam a ter num futuro próximo uma oportunidade de aplicarem todas estes novos conhecimentos. Um dos edifícios mais marcantes desta época foi o “*Cristal Palace*” (Palácio de Cristal) da autoria de Joseph Paxton que tinha sido construído para a primeira Exposição Internacional<sup>24</sup> de Londres em 1851<sup>25</sup>.



fig. 11 (à esquerda) - fotografia do exterior do *Cristal Palace*



fig. 12 (à direita) - interior do *Cristal Palace*

«O que são a aborrecida pedra antiga e a viga (...) comparadas com o desenvolvimento mágico dessas colunas delgadas? O Deus que criou o ferro queria exposições industriais, não escravos»<sup>26</sup>.

Foi na 2ª metade do séc. XIX que a construção metálica atinge o seu auge. Paulo Simões Nunes<sup>23</sup> diz que «é o tempo dos grandes mercados e

23 - “História da Arte 12º ano/ensino secundário; por Paulo Simões Nunes; Lisboa Editora, 2001; 1ª edição, 1ª tiragem; ISBN 972-680-430-1

24 - “Em 1849, o príncipe Alberto, casado com a Rainha Victória e presidente da Royal Society of Arts, teve a ideia de convidar expositores de todas as nações civilizadas para participarem numa grande exposição. A exposição abriu no Crystal Palace em Hyde Park, Londres, a 1 de Maio de 1851. A exposição foi um grande sucesso financeiro. No domínio da Arquitectura estabeleceu um standard para as exposições seguintes que se alojaram também em pavilhões de ferro e vidro, sendo as suas sucessoras imediatas, a de Dublin e a de New York de 1853 e a Exposição de Munique de 1854”. (www.esec-josefa-obidos.rcts.pt). Em 1855 seria a data da primeira exposição mundial de Paris e em 1865 a primeira exposição mundial em Portugal, com construção do palácio de cristal no Porto.

25 - “O Crystal Palace, projectado e construído por Sir Joseph Paxton, era uma notável construção feita a partir de peças pré-fabricadas de ferro fundido, uma longa forma rectangular de volume em degraus interceptada ao meio por um transepto com abóbada redonda. Consistia numa rede intrincada de finas colunas e tirantes, suportando paredes de vidro transparente. Tinha 610 metros de comprimento por 150 de largura e 22 metros de altura, abarcando uma área coberta de 70.000 m2.”

26 - M. E. Schleich

*armazéns comerciais, utilizando largamente os efeitos da luz zenital...»* A partir deste momento estão criados os factores para uma nova forma de construir, para uma nova estética, para uma nova maneira de viver. Estão definitivamente enraizadas as condições para uma nova arquitectura.

Mas se por um lado o séc. XIX foi palco de um assombroso desenvolvimento, o séc. XX viria a ser um século marcado pela destruição e devastação de toda a Europa devido às 1ª e 2ª guerras mundiais. *«A insegurança política e económica do período pós-guerra colocava em primeiro plano a questão da solução da crise habitacional, do desemprego, da fome e da miséria social inerente»*<sup>27</sup>. Se anteriormente era necessário acompanhar a rápida evolução, agora era urgente reconstruir toda uma Europa abalada e em ruínas. Surgiam assim novas condições para uma nova arquitectura, para uma nova forma de construir, de habitar. A reconstrução além de ter que albergar milhares de pessoas, tinha que ser rápida, eficiente e barata. Eram aplicados mais uma vez os materiais e técnicas da *“Revolução”* como o vidro, o aço e o betão, a construção em altura, e uma arquitectura modulada e standardizada, e que segundo Jürgen Tietz eram métodos de construção inovadores, mais económicos e racionais. O séc. XX veria nascer movimentos de grande importância não só para a presente época vivida, mas que iriam também influenciar largamente o futuro. Movimentos como o Funcionalismo, o De Stijl, o Estilo Internacional, impulsionados por nomes sonantes como a escola Bauhaus e por artistas e projectistas como Adolf Loos, Walter Gropius, Mies Van Der Rohe, Gerrit Rietveld, Le Corbusier...

27 – Título original *“Geschichte der Architektur des 20. Jahrhunderts”*; Jürgen Tietz; Könemann 1998; ISBN 3-8290-6828-X; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título *“História da Arquitectura do século XX”*.



(da esquerda para a direita)

fig. 13 – Adolf Loos;

fig. 14 – Walter Gropius;

fig. 15 – Mies Van Der Rohe;

fig. 16 – Gerrit Rietveld;

fig. 17 – Le Corbusier

## PRECURSORES DA FLEXIBILIDADE EM HABITAÇÃO NO SÉC. XX

### GERRIT RIETVELD

No início do séc. XX Gerrit Thomas Rietveld, arquitecto holandês, foi um dos pioneiros a aplicar técnicas de flexibilidade numa habitação. Rietveld era um artista que seguia o movimento *De Stijl*, e é sobretudo conhecido a nível mundial pela sua "*rood-blauwe stoel*" (cadeira vermelha e azul).



fig. 18 e 19 –  
cadeira "*rood-  
blauwe stoel*"  
de G. Rietveld

Apesar das suas inúmeras obras de mobiliário, Rietveld foi também autor da casa Schröder, que segundo Jürgem Tietz foi «*uma das poucas oportunidades de transpor as ideias do grupo De Stijl para um projecto arquitectónico que veio a ser realizado*». A casa Schröder foi construída em 1924 para a senhora Truus Schröder-Schröder.

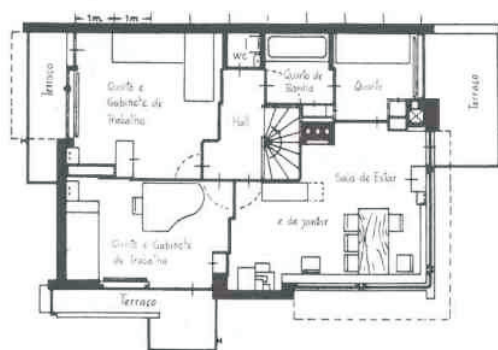


fig. 20 – Rietveld e a maquete da casa *Schröder*  
fig. 21 – planta da casa *Schröder*

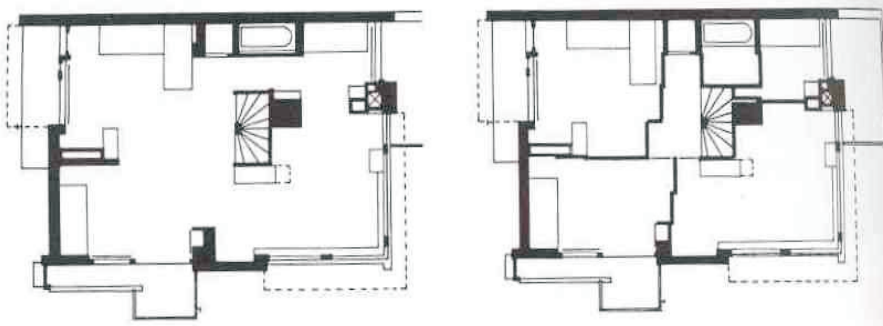


fig. 22 – imagem onde é visível a diferença entre uma planta “open-space” (primeira planta), e a possibilidade de criar quartos individuais com o simples correr de portas (segunda planta)

A proprietária requisitou esta casa para viver juntamente com os seus 3 filhos, e pediu a Rietveld que esta fosse desenhada preferencialmente sem paredes. No entanto a Sra. Schröder não se ficaria por aqui. «Mrs Schröder provided criteria for the design of the rooms: 1. a bed should be able to fit in the room in at least 2 different positions»<sup>28</sup>. «De acordo com o princípio<sup>29</sup> segundo o qual tinha separado a cadeira de braços em tábuas e perfis de madeira, que depois voltara a montar, decompôs em colaboração com a arquitecta de interiores Truus Schröder, a forma paralelipédica da residência. As secções de parede, dispostas em ângulo recto, autonomizam-se, prolongando-se para além das juntas de topo. A cobertura em terraço e os parapeitos das varandas parecem suspensos. Esse efeito é reforçado através de grandes superfícies envidraçadas nas esquinas do edifício. Contudo é a planta livre que constitui a verdadeira revolução, vindo substituir a tradicional sequência de espaços fechados. O primeiro piso pode ser completamente modificado pelo morador, de modo flexível, como num jogo de construções, através de paredes deslizantes ou dobráveis, abrindo o espaço na sua totalidade»<sup>30</sup>.



fig. 23 (à esquerda) – pormenor do canto envidraçado



fig. 24 (à direita) – imagem do exterior da casa

28 – «A Sra. Schröder forneceu critérios para o projecto dos quartos: 1. uma cama deve poder caber no quarto pelo menos em 2 posições diferentes»; www.galinsky.com, traduzido para português por Cátia Lopes

29 – «A distribuição de superfícies coloridas constituídas por perfis e tábuas de madeira faz com que a cadeira lembre uma transposição escultórica dos estudos abstractos de Piet Mondrian. Nas suas teorias, Mondrian acreditava numa evolução em que a modelação da “realidade palpável do nosso meio ambiente venha substituir a obra de arte”. O garante desse processo parecia ser a decomposição do visível num vocabulário geométrico abstracto, que permitia a procura de um equilíbrio entre os elementos»; “Geschichte der Architektur – Von der Antike bis Heute”; Jan Gypel; Könemann 1996; ISBN 3-8290-4392-9; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título “História da Arquitectura, da antiguidade aos nossos dias”; página 88

30 – Título original “Geschichte der Architektur des 20. Jahrhunderts”; Jürgen Tietz; Könemann 1998; ISBN 3-8290-6828-X; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título “História da Arquitectura do século. XX”; página 32

As divisões móveis que providenciam um “open-space” (em tradução directa espaço-aberto; espaço-livre). «*The concept was used so that the children could have a bigger open space to play during the day and than close it up to have a more private bedroom at night*»<sup>31</sup>. Outro ponto igualmente de relevância nesta obra é a cor das paredes e tectos. Rietveld usou a cor como forma de identificar e demarcar lugares no espaço da casa. «*It might seem like a mural canvas, but each area is painted a certain colour for specific reasons*».<sup>32</sup> «*...each component has its own form, position and colour*»<sup>33</sup>.



fig. 25 (à esquerda) – interior da casa

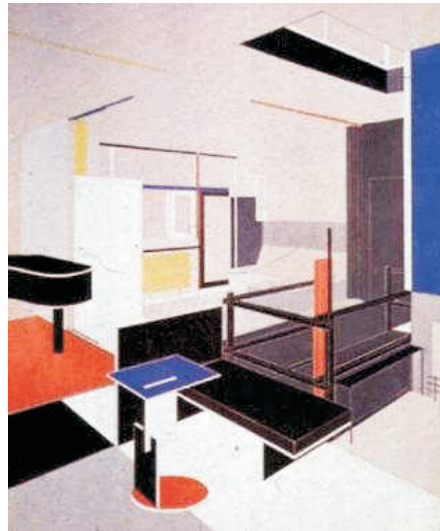


fig. 26 (à direita) – esquema de cores do interior da casa

31 – «O conceito foi usado de modo a que as crianças pudessem ter um maior espaço aberto para jogar durante o dia e fechá-lo para ter um quarto de dormir mais privado á noite»; [www.galinsky.com](http://www.galinsky.com), traduzido para português por Cátia Lopes

32 – «Pode parecer como uma lona mural, mas cada área é pintada de alguma cor para razões específicas»; [www.galinsky.com](http://www.galinsky.com), traduzido para português por Cátia Lopes

33 – «...cada componente tem a sua própria forma, posição e cor»; [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org), traduzido para português por Cátia Lopes

## LE CORBUSIER

Charles Édouard Jeanneret, mais conhecido por Le Corbusier, é apelidado por muitos como um dos mais controversos, ou até mesmo, o mais controverso arquitecto do séc. XX. Os seus estudos e obras marcaram, não só o séc. XX, como continuaram e continuam a influenciar muitos projectistas até á actualidade. Le Corbusier sofreu influências de inúmeras vertentes, nomeadamente da sociedade industrial da época, do futurismo, da arquitectura praticada por Adolf Loos<sup>34</sup>, do contacto com Mies Van Der Rohe e Walter Gropius entre outros pertencentes ao movimento Deutscher Werkbund<sup>35</sup>, da construção em betão armado de August Perret com quem trabalhou, da Bauhaus... Corbusier foi um dos fundadores do "estilo internacional"<sup>36</sup>, e é considerado como um arquitecto funcionalista, contudo afirma que «a arquitectura é funcional por definição. Arquitectura funcional é um pleonismo. A arquitectura é um jogo inteligente, correcto e magnífico das formas debaixo da luz. É preciso ser plástico, poeta e ao mesmo tempo um técnico especialista». Ao longo da sua vida Corbusier defendeu que "a casa é uma máquina de habitar" e que "a forma deve seguir a função". Le Corbusier veio revolucionar a arquitectura em 1914 com a sua "casa dom-ino". Aqui ele «reduziu a expressão arquitectónica ao seu mínimo: um esqueleto de betão com 2 lajes e 6 pilares, dando total liberdade na distribuição dos espaços interiores e no arranjo das fachadas»<sup>37</sup>.

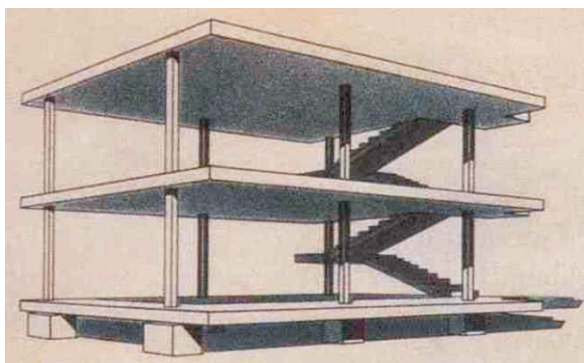


fig. 27 – esquema "casa dom-ino" de Le Corbusier

Le Corbusier compilou e publicou o que seriam os "cinco pontos para uma nova arquitectura" (ver anexo nº 2), e com eles explicaria quais as vantagens em relação à arquitectura tradicional.

«1 – PILOTIS: elevam a edificação do solo, conferindo-lhe leveza e elegância, e permitindo ocupar o piso térreo para estacionamento;

34 - «... Loos reage contra todo o tipo de ornamentação na arquitectura e nas artes aplicadas (...) Ao tradicional conceito de beleza, Loos contrapõe o de utilidade e de funcionalidade (...) As suas obras foram pioneiras do racionalismo que caracterizou a arquitectura moderna europeia...»; "História da Arte 12º ano/ensino secundário; por Paulo Simões Nunes; Lisboa Editora, 2001; 1ª edição, 1ª tiragem; ISBN 972-680-430-1; página 217

35 - «O seu objectivo declarado era conseguir, tanto por parte dos artistas como da indústria, uma melhor concepção das formas dos utensílios do quotidiano»; título original "Geschichte der Architektur des 20. Jahrhunderts"; Jürgen Tietz; Könemann 1998; ISBN 3-8290-6828-X; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título "História da Arquitectura do século XX"

36 - «Definição atribuída por Hitchcock e Johnson em 1932, caracterizando a arquitectura moderna no seu aspecto formal, que se iniciou na Europa por Le Corbusier, membros da Bauhaus, entre outros, e que se difundiu encarnando princípios modernos universais»; Designio (1ª parte); Teoria do Design 11º. /12º; Alexandra Lage e Susana Dias; Porto Editora; ISBN 972-0-44331-6; página 108

37 - consultar livro nota 34; página 232

- 2 – PLANTA LIVRE: organização funcional e utilitária de espaço e circulações e fluidez espacial;
- 3 – ALÇADO LIVRE: sem funções estruturais, as paredes da fachada podiam ser rasgadas, quebradas ou interrompidas livremente;
- 4 – JANELAS HORIZONTAIS: melhorava a iluminação interior;
- 5 – COBERTURA EM TERRAÇO: aproveitamento para zona de lazer em jardim, solário, etc., sem dúvida uma influência da arquitetura mediterrânica»<sup>38</sup>.

38 – consultar livro nota 34; página 233

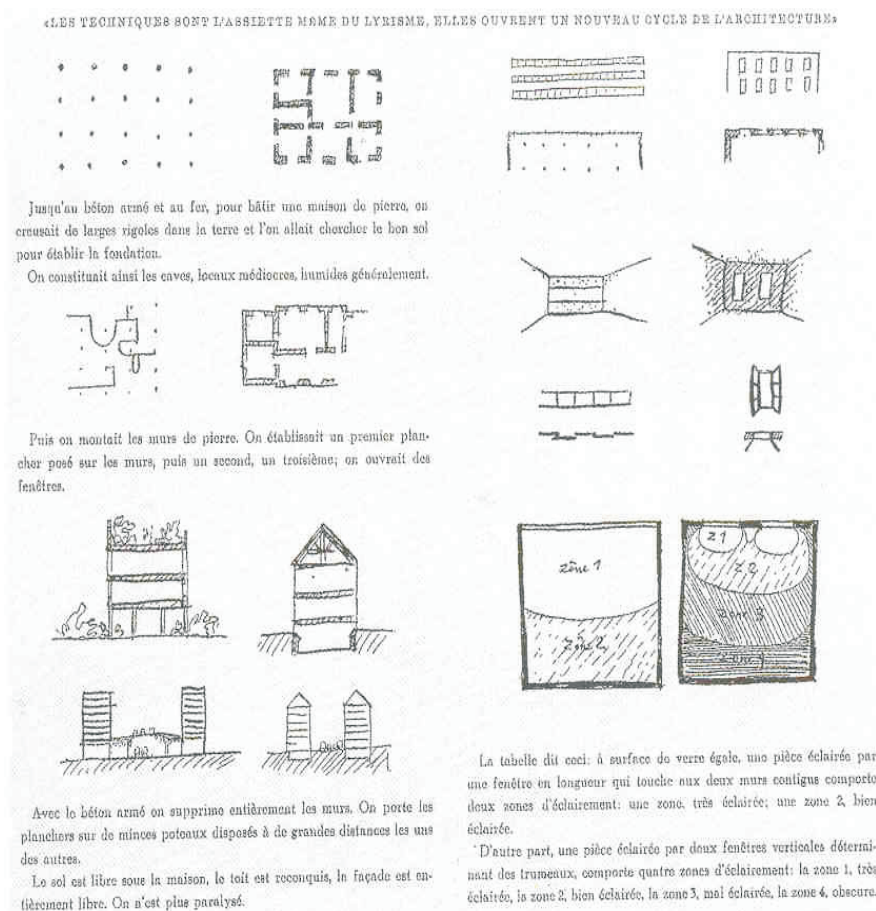


fig. 28 – "cinco pontos para uma nova arquitetura" de Le Corbusier

É importante realçar a importância que alguns pontos, referidos por Le Corbusier, apresentam para a obtenção de flexibilidade na habitação, nomeadamente a planta e a fachada livres. Corbusier aplicou os seus pontos em obras como a "Maison Citrohan" (1920), e a "Villa Savoye" (1929) no entanto viria a ser em obras posteriores que estes iriam adquirir maior destaque.

Após a 2ª Guerra Mundial, a Europa encontrava-se totalmente em

ruínas, e Corbusier vai integrar-se bastante bem na necessidade de reconstrução. Desenvolvem-se novos modelos habitacionais, com base numa arquitectura modulada e standardizada. Segundo P. S. Nunes, «se antes da 2ª Guerra Mundial os arquitectos se interessavam mais por moradias para a classe média, quando esta terminou o maior problema era reconstruir uma Europa devastada pelos bombardeamentos»<sup>39</sup>. «A Le Corbusier, que tinha permanecido na França ocupada pelos alemães, foi dada a possibilidade de concretizar, em Marselha, o seu sonho de uma "unidade de habitação»<sup>40</sup>. «A "Unité d' Habitation" devia constituir um protótipo de alojamento em massa (destinava-se a alojar 1800 pessoas), praticando áreas mínimas habitáveis, sistemas de pré-fabricação e elementos de betão standardizados ou moldados em obra, por forma a reduzir custos e tempo de construção. (...) A Unité d' Habitation utiliza no seu projecto, não só "os cinco pontos", como também o Modulor»<sup>41</sup>.

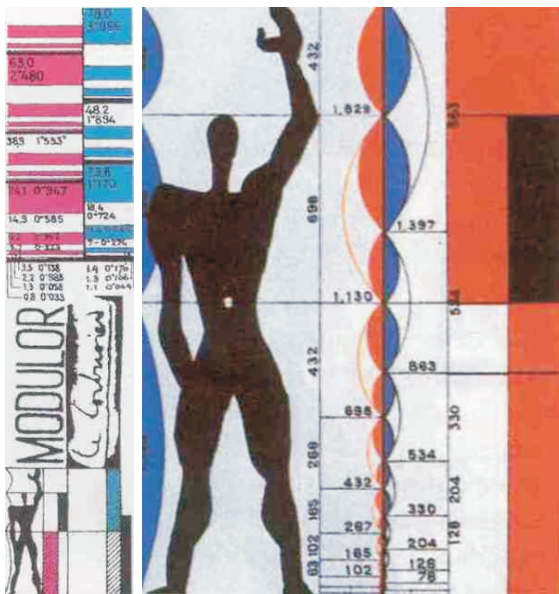


fig. 29 (à esquerda) e fig. 30 (à direita) - estudos do "modulor" de Le Corbusier

Esta unidade de habitação em Marselha (1947-1953), a primeira projectada pelo arquitecto é composta por 23 pisos com dimensões variáveis, o que vai originar um maior dinamismo na fachada. O edifício está erguido sobre "pilotis" e possui na sua cobertura um terraço habitável.

39 - consultar livro nota 34; página 235

40 - Título original "Geschichte der Architektur - Von der Antike bis Heute"; Jan Gypel; Könemann 1996; ISBN 3-8290-4392-9; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título "História da Arquitectura, da antiguidade aos nossos dias"; página 98

41 - «A escala, baseada na Secção Áurea, foi inventada por Le Corbusier como sistema universal de dimensões e proporções. As escalas segundo Corbusier "irradiam unidade e harmonia... para apagar o caos em que nasceu a nossa civilização da era da máquina"; livro nota 36; página 117. O "modulor" vai definir-se como «uma gama de dimensões harmónicas com a escala humana universalmente aplicável à arquitectura e à mecânica». In: livro nota 36; página 138. É relevante mencionar o facto de o "Homem de Vitruvius" de Leonardo Da Vinci ter implícita igualmente a Secção Áurea.



fig. 36 - "Homem de Vitruvius" de Leonardo Da Vinci



fig. 31 (à esquerda) e fig. 32 (à direita) – exterior da "Unité d' Habitation" de Marselha

Os apartamentos estão desenvolvidos sobre um sistema "duplex" (dois andares), sendo os acessos feitos por largas ruas exteriores. Além de apartamentos a unidade de Marselha possui internamente cafés, loja, restaurante, infantário, ginásio entre outros. Esta unidade de habitação foi a primeira onde o arquitecto efectuou estudos relativos á ventilação e insolação do edifício. Uma das características resultantes desses estudos são os "brise-soleils" (quebra-sóis). A unidade de habitação de Marselha é desta forma uma obra emblemática onde a flexibilidade está patente. «Devido à independência da estrutura do edifício com relação a cada uma das células, Le Corbusier dizia que os apartamentos foram colocados na Unité como "garrafas de vinho em uma adega"»<sup>42</sup>.

42 – www.arikah.net

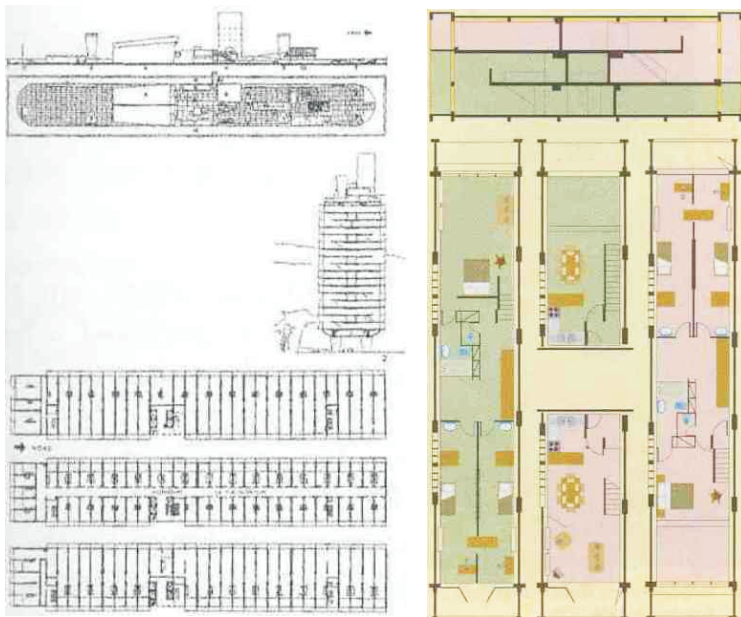


fig. 33 (à esquerda) – plantas e corte geral do edifício

fig. 34 (à direita) – planta da relação entre 2 apartamentos



fig. 35 – corte pormenorizado da relação entre 2 apartamentos "duplex", (cada cor representa um apartamento individual)

- . introdução à flexibilidade
- . flexibilidade, o conceito
- . flexibilidade
- . estímulos e condicionantes à implementação da flexibilidade
- . estratégias de implementação da flexibilidade
  - . adaptabilidade
  - . transformação
  - . mobilidade
  - . interactividade
  - . universalidade
  - . ampliabilidade/expansão
- . estratégias de construção na obtenção de flexibilidade
- . estratégias auxiliares à flexibilidade

## CAPITULO 4 – ESTRATÉGIAS À FLEXIBILIDADE

## INTRODUÇÃO A FLEXIBILIDADE

Gerry Rietveld e Le Corbusier são sem dúvida duas individualidades que através da sua arquitectura marcaram de algum modo o séc. XX. Ambos realizaram importantes estudos e obras onde é evidente a preocupação com a flexibilidade na habitação. Ambos rejeitaram os condicionalismos inerentes à arquitectura tradicional, em busca de uma nova expressão arquitectónica enquadrada no modernismo emergente.

Para além destes dois arquitectos, Gabriel Dorfman<sup>43</sup>, fala-nos ainda de Mies Van Der Rohe, e da divergência de ideias entre ele e Hugo Häring, seu colega de trabalho, no início da década de 20 do séc. passado. G. Dorfman afirma que «*Häring buscava sistematicamente definir da maneira mais precisa (e fechada) possível as várias actividades (funções) que seriam realizadas nos prédios por ele projectados; feito isso, "cortava" os prédios na exacta medida daquelas definições, de maneira que a correspondência entre uns e outros fosse total*». Em oposição ao trabalho de Häring estava Van Der Rohe. Este «*trabalhava com definições funcionais vagas, dando aos seus prédios a capacidade de abrigar arranjos funcionais variados*».

«*Faz [com que] teus espaços [sejam] grandes, Hugo, e então, poderás usá-los como quiseres*»<sup>44</sup>.

É perceptível a «*aspiração à universalidade*» e a flexibilidade funcional de Mies Van Der Rohe em oposição à rígida correspondência arquitectónica entre lugar e função de Häring.

Estandarização modular, estrutura independente, "*planta-livre*" e "*vãos-livres*" são desta forma, os elementos que despertaram no séc. XX e se tornaram responsáveis por sistemas mais flexíveis.

Se o início de século passado marcou o início da história da flexibilidade na habitação (pelo menos no Ocidente), após estes nomes apresentados, muitos foram aqueles que continuaram com trabalhos onde se privilegia a flexibilidade habitacional, como é o exemplo do grupo SAR, já durante a segunda metade do séc. XX, pois se a sociedade do início do séc. XX se deparou com factores de inovação e grande desenvolvimento, a sociedade do séc. XXI é caracterizada pela constante evolução que ocorre a todos os níveis, quer seja social, cultural ou tecnológico. Estamos perante uma sociedade sujeita diariamente a enormes mudanças. Desta forma a flexibilidade não poderia estar mais enquadrada nas necessidades dos tempos que correm.

Conhecendo já os condicionalismos que estiveram na base da propagação

43 - Gabriel Dorfman, Professor Adjunto do Departamento de Teoria e História da FAU-UnB (Faculdade de Arquitectura e Urbanismo da Universidade de Brasília), no texto com o título de "FLEXIBILIDADE, como balizador do desenvolvimento das técnicas de edificação no século XX"; [http://www.unb.br/fau/pos\\_graduacao/paranoa/flexibilidade.pdf](http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/flexibilidade.pdf)

44 - Citado in: JONES, P. B. Hans Scharoun - Eine Monographie ; pág. 11

do conceito de flexibilidade, importa agora entender detalhadamente o que implica o conceito de flexibilidade na habitação nos dias de hoje, como se caracteriza, que factores engloba e como se pode obter.

## FLEXIBILIDADE, O CONCEITO

O conceito de flexibilidade é amplamente alargado ao abranger em leque variado de situações, que podem ir desde a economia, ao desporto, ao trabalho, à construção, à arquitectura... Todos estes campos de acção distintos, no entanto com um elemento comum, a flexibilidade.

No sentido mais universal da definição que se pode encontrar num dicionário<sup>45</sup>, flexibilidade deriva do latim "*flexibilitate*", e caracteriza-se pela "*qualidade do que é flexível; elasticidade; facilidade de ser utilizado ou manejado; maleabilidade; facilidade de movimentos; agilidade, destreza; característica; (em sentido figurado) capacidade para se aplicar a estudos de carácter diverso ou realizar diferentes actividades; (em sentido figurado) capacidade de se adaptar a diferentes situações; adaptabilidade; (em sentido figurado) possibilidade de adaptação de algo aos interesses de alguém*".

Contudo será no domínio arquitectónico que nos iremos agora debruçar, pois é este que interessa esmiuçar, para que melhor se possa assimilar o panorama da flexibilidade na habitação.

O conceito de flexibilidade para Rita Abreu<sup>46</sup> e Teresa Heitor<sup>46</sup> «*pode ser entendido como a capacidade do espaço físico se adaptar ao processo dinâmico do habitar, uma condição inerente à própria forma arquitectónica. Implícito neste conceito está o entendimento de que o uso do espaço doméstico é um processo variável e dinâmico. Variável porque os usos praticados estão relacionados com os estilos de vida dos moradores, com os seus valores, níveis culturais e singularidades, e portanto, não são universais. Dinâmico porque os usos acompanham a evolução da sociedade e como tal não se mantêm fixos no tempo*».

Gabriel Dorfman<sup>47</sup> apresenta uma definição mais enquadrada nos vários componentes da habitação. Para ele flexibilidade consiste na «*capacidade de estruturas construídas, equipamentos, materiais, componentes, elementos e processos construtivos em atender as exigências e/ou circunstâncias de produção e/ou utilização mutáveis, sem que para isso haja variações significativas na quantidade de*

45 - [www.infopedia.pt](http://www.infopedia.pt)

46 - Rita Abreu é Arquitecta, Mestre em Construção pelo Instituto Superior Técnico; Teresa Heitor é Arquitecta, Doutorada em Engenharia do Território, Professora Associada do Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade Técnica de Lisboa (UTL), Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção (ICST), ambas escreveram o artigo "ESTRATÉGIAS DE FLEXIBILIDADE NA ARQUITECTURA DOMÉSTICA HOLANDESA: da conversão à multifuncionalidade"; <http://infohabitar.blogspot.com/2007/01/estrategias-de-flexibilidade-na.html>

47 - consultar nota 43

*recursos necessários à sua produção e/ou utilização».*

Muito resumidamente, flexibilidade na habitação significa que um dado espaço deve responder o mais adequadamente possível às necessidades e expectativas dos utilizadores de forma rápida, eficaz e económica, melhorando o seu desempenho e sem necessidade de modificações profundas.

Douglas Queiroz Brandão<sup>48</sup> e Luiz Fernando Mählmann Heineck<sup>48</sup> distinguem «2 conceitos básicos de flexibilidade arquitectónica, a "flexibilidade inicial", sinónimo de variabilidade dos produtos obtidos, obtida na fase de construção, interessando ao primeiro usuário e ao empreendedor, e, a "flexibilidade contínua" (ou posterior, ou funcional) que se dá ao longo da vida útil da habitação». Brandão refere ainda que dois conceitos podem estar associados à flexibilidade inicial, sendo eles o da ideia de "flexibilidade permitida" e "flexibilidade planeada".

Flexibilidade permitida, pode ser entendida como "quando apenas uma opção é dada ao cliente, seja de layout ou de acabamentos, a construtora atende aos pedidos viáveis de modificações de projecto. Neste caso, portanto, é permitido que o cliente faça uma personalização do seu apartamento, adaptando o layout às suas necessidades, e os acabamentos à sua preferência"<sup>49</sup>; e por "flexibilidade planeada" Brandão refere que esta existe quando "na etapa de projecto se concebe mais de uma opção ao cliente para sua escolha no ato da compra"<sup>49</sup>.

Interessa ainda salientar que «o facto de haver flexibilidade inicial, não implica que haja flexibilidade contínua».

A este trabalho interessa especificamente entender a ideia de "flexibilidade contínua", bem como os meios de que se serve, pois é esta que irá responder adequadamente à rapidez das mudanças, à imprevisibilidade e satisfação das premissas de uma habitação ambientalmente sustentável, ao longo dos tempos.

## FLEXIBILIDADE

Como já foi referido, a flexibilidade na habitação está na ordem do dia, e para o comprovar uma vez mais esta problemática estão os estudos realizados pela comissão W82 do CIB<sup>50</sup>, revelam que «habitações individuais e habitações flexíveis são as tendências para os próximos

48 - Douglas Queiroz Brandão, Professor Assistente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Mato Grosso e Luiz Fernando Mählmann Heineck, Professor titular do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico escreveu o texto "Formas de aplicação da flexibilidade arquitectónica em projectos de edifícios residenciais multi-familiares"; [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997\\_T3307.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T3307.PDF)

49 - "A MELHORA DO DESEMPENHO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO ATRAVÉS DA FLEXIBILIDADE INICIAL DE APARTAMENTOS"; texto da autoria de Márcia Rosane EBERT, Prof. Mestre em Engenharia Civil. Universidade Comunitária Regional de Chapecó - UNOCHAPECÓ e Humberto Ramos ROMAN, Prof. Dr. em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina; <http://claudio.jacoski.googlepages.com/cinco.pdf>

50 - International Council for Research and Innovation in Building and Construction; (Bordeau, 1994); [www.abepro.org.br](http://www.abepro.org.br)



fig. 43 - logo do CIB

Contudo existem uma série de questões de grande relevância no que diz respeito à implementação do elemento flexibilidade na habitação. É necessário, sem dúvida, questionar como é que se irá incorporar a flexibilidade na habitação? Como é que se pode fazer uma arquitectura flexível que seja capaz de se adaptar aos imprevistos, e ainda assim, continuar a responder às relações já estabelecidas entre moradores e habitações. Interessa entender se a flexibilidade irá alterar todas as pequenas relações obtidas no decorrer do tempo. Como é que será possível desenvolver uma habitação que se adapte às *"infinitas variantes temporais"*. Por outro lado será *«possível conhecer realmente os desejos e necessidades dos utilizadores?»*<sup>51</sup> Será possível antever futuras situações e planear desde logo soluções para as mesmas?

É necessário entender primeiramente que a sociedade, as cidades, a vida de cada família, de cada pessoa é altamente dinâmica, *«a vida é concebida dentro de um marco de incerteza, onde a casualidade deve ter um lugar em todo o raciocínio prospectivo»*<sup>51</sup>, e que esta casualidade pode ser correctamente solucionada através de sistemas flexíveis.



fig. 37 (à esquerda) – dinamismo acelerado das cidades

fig. 38 (à direita) – dinamismo presente na obra de Umberto Boccioni, *"estado de animo II os adeuses"*

Estando a vida de todos em geral e de cada um em particular cheia de imprevistos, não é possível, nem desejável uma antecipação temporal. A incorporação destes é que deve acontecer desde cedo em qualquer projecto habitacional, pois *«se existe algo que define o contexto contemporâneo é a imprevisibilidade»*<sup>51</sup>.

É importante entender que a questão temporal tudo modifica. *«O importante é compreender que o tempo que passa modifica as coisas, não só pelo envelhecimento natural, mas também porque a vida incorpora um importante grau de imprevisibilidade que também*

51 – "ADAPTABILIDADE E FLEXIBILIDADE COMO CRITÉRIOS DE PROJECTO HABITACIONAL", texto de Juan José Mascaro, Professor Adjunto Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, Universidade de Passo Fundo, pesquisador Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul; Suelen Debona Giacomini, Bolsista Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, Universidade de Passo Fundo e Simone Quadros, Bolsista da FAPERGS; [www.invi.uchile.cl](http://www.invi.uchile.cl)

*transforma»*<sup>51</sup>. É de extrema importância pensar no factor tempo não só como agente modificador, mas também como factor de envelhecimento da população, o que obriga desde logo a que se reflita sobre problema.



fig. 39 (à esquerda) – juventude  
fig. 40 (em cima) – velhice

Livia Tirone<sup>52</sup> fala que *«se os nossos edifícios são concebidos para durar 100 ou mais anos, então quais são as conveniências, as necessidades funcionais e os rituais que os espaços que hoje realizamos deverão albergar?»*.

Uma arquitectura flexível, não tem necessariamente que ser capaz de antecipar os imprevistos e a casualidade, tem sim que estar preparada a responder e incorporar os mesmos, de forma eficiente, á medida que estes vão surgindo e pondo á prova a arquitectura. Uma família pode necessitar a qualquer momento de mais espaço, quer porque mais um filho está a caminho, quer porque os pais idosos vêm viver lá para casa, ou pelo contrário, os filhos casam e saem à procura da sua própria habitação, ou porque um casal se separa e o espaço passa a ser demasiado, mas por outro lado os netos começam a surgir e a falta de espaço começa de novo a fazer-se sentir... estas famílias necessitam de alternativas à mudança que surge como inevitável perante estes cenários. A flexibilidade aparece como solução.

A diversidade dos modos de vida das populações é outro factor de grande relevância à implementação da flexibilidade. Cada vez se torna mais recorrente o trabalho a partir de casa, ou até mesmo assistir cinema em casa, pois a tecnologia está em constante evolução, oferecendo facilitismos às populações, tornando a vida de casa cada vez mais completa. *«A actual diversidade de hábitos e modos de vida da*

52 - "Flexibilidade dos espaços que habitamos", um texto de Livia Tirone; [http://www.construcaosustentavel.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=63&Itemid=169&limit=1&limitstart=1](http://www.construcaosustentavel.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=169&limit=1&limitstart=1)

população urbana e a resultante pluralidade de necessidades e de preferências face ao espaço doméstico, conjuntamente com as rápidas alterações e instabilidade do modelo social contemporâneo, questionam os processos convencionais de produção de habitação em série e justificam a exploração de modelos alternativos»<sup>53</sup>. É importante que cada vez mais se pensem «projectos de futuro – social, económica e ambientalmente duráveis, – para contextos sócio-culturais cada vez menos previsíveis. É para isso essencial pensar a habitação como um sistema aberto à mudança logo mais adaptável a uma diversidade sócio-cultural mais durável e rentável»<sup>53</sup>.

Para que isto seja possível o arquitecto tem que desistir do facto de querer controlar tudo o que desenha, é necessário projectar cada vez mais dentro de um marco de abstracção e onde será sempre possível assimilar um padrão de incerteza. «He must design at a higher level of abstraction – specify rules and boundary conditions, and leave the concrete instantiation to the end user or to chance»<sup>54</sup>, (nós devemos desenhar num nível elevado de abstracção – especificar regras e condições limite, e deixar a particularização real para o utilizador final ou para o acaso).

O projectista não deve ser rígido na sua arquitectura, não deve querer especificar funções atribuídas a determinados lugares. «A building's actual functions cannot be specified explicitly – they only emerge in the interaction with the actual users, they keep changing in the course of time, and they need not be fixed unambiguously at any moment»<sup>54</sup>, (as funções actuais de um edifício não podem ser especificadas – elas só emergem em interacção com o actual utilizador, elas continuam a mudar com o passar do tempo, e não precisam de ser fixadas explicitamente a qualquer momento).

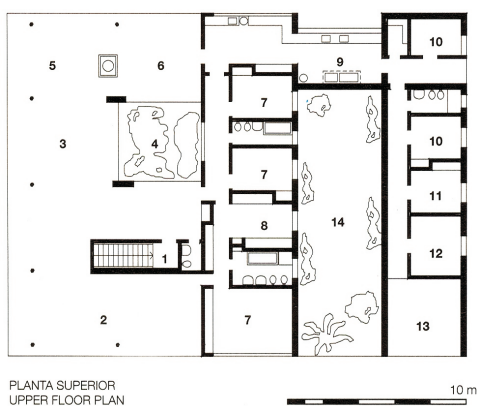


fig. 41 – esquema de uma habitação com funções rigidamente demarcadas (casa de vidro de Lina Bo Bardi 1950-51)

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| 1 – entrada    | 8 – guarda-roupa       |
| 2 – biblioteca | 9 – cozinha            |
| 3 – sala       | 10 – quarto empregados |
| 4 – vazio      | 11 – sala empregados   |
| 5 – lareira    | 12 – rouparia          |
| 6 – refeições  | 13 – varanda           |
| 7 – quarto     | 14 – pátio             |

53 – Consultar nota 46

54 – “Towards a different architecture”; da autoria de Remko Scha and Eric Vreedenburgh; traduzido para inglês do artigo em alemão in: Zeezucht 8 (1994); www.iaaa.nl

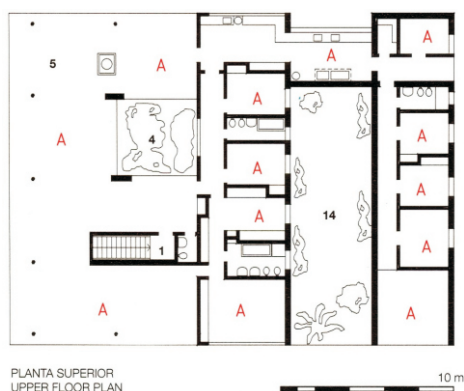


fig. 42 – esquema de uma habitação com funções abstractas, abertas (esquema modificado da casa de vidro de Lina Bo Bardi)

A – biblioteca, ou sala, ou refeições, ou quarto, ou guarda-roupa, ou cozinha, ou quarto de empregados, ou sala de empregados, ou rouparia.

Poderá ser nesta fase, que temos a possibilidade de fazer uso dos ensinamentos que o funcionalismo do séc. passado nos transmitiu. Devemos eliminar o supérfluo, mas mais que isso, devemos eliminar as relações estritas entre função e lugar. Para a implementação da flexibilidade é inevitável a criação de um sistema aberto à mudança «(como um tecido dinâmico) e que compete ao espaço físico a capacidade de acomodar alterações e variações na sua função ao longo do tempo»<sup>53</sup>. Não devemos fixar funções como ponto de partida, mas sim potencialidades. Serão elas que iram ditar o uso e desempenho do lugar. São elas que iram gerar funções. «We choose not to fix the function as the starting point of the design process. The concept of “function” is replaced by the concept of “potential”<sup>54</sup>, (nós escolhemos não fixar a função como ponto de partida do processo criativo. O conceito de função é substituído pelo conceito de potencial).

## ESTÍMULOS E CONDICIONANTES Á IMPLEMENTAÇÃO DA FLEXIBILIDADE

Para que cada vez mais soluções flexíveis sejam empregues em habitações, são necessários diversos estímulos à sua implementação.

O primeiro passo na maioria das vezes é dado pelo projectista, pelo arquitecto. É ele que geralmente fornece as primeiras ideias sobre flexibilidade aos clientes. O arquitecto pode e deve consciencializar o cliente e futuro utilizador de todas as vantagens associadas a uma habitação flexível.

Rita Abreu e Teresa Heitor<sup>55</sup> afirmam que «por parte dos utilizadores/consumidores observa-se uma crescente procura por modelos que incorporem estratégias de flexibilidade». Estas estratégias começam por ser satisfeitas ou não na fase inicial, a fase de

55 – consultar nota nº 46

projecto, logo é o arquitecto que adquire uma posição inicial fundamental. Contudo, o trabalho do arquitecto não é um trabalho solitário. Para satisfazer estratégias de flexibilidade, o arquitecto necessita de estar rodeado de soluções e técnicas construtivas, bem como materiais adequados. É necessário que empresas de construção se consciencializem e apostem cada vez mais na problemática da flexibilidade na habitação. Pois se por um lado é o arquitecto o responsável por satisfazer as necessidades do cliente, por outro lado, são as empresas de construção que satisfazem as aspirações do arquitecto. Cada vez mais é necessário um trabalho conjunto para uma boa implementação de estratégias flexíveis.

Se o arquitecto e as empresas de construção constituem estímulos á implementação da flexibilidade nas habitações, a economia revela-se como uma grande condicionante. «*A valorização de factores de ordem económica em detrimento de aspectos funcionais põe em causa a aplicação do conceito de flexibilidade*»<sup>55</sup>. É notória a necessidade de um investimento inicial maior aquando da aplicação de estratégias de flexibilidade, no entanto é necessário mentalizar os futuros utilizadores de que este investimento inicial elevado, irá ser recompensado mais tarde, quer tanto a nível de futuros gastos, que passam a ser desnecessários, quer a nível de conforto, quer a nível ambiental, pois está-se a contribuir cada vez mais para uma habitação sustentável. Desta forma, a economia precária aliada primeiro, a algum desconhecimento existente por parte das sociedades em relação a alternativas mais adequadas e sustentáveis como a flexibilidade, e segundo, a um certo conservadorismo que ainda se faz sentir junto da população em relação a padrões estéticos de tempos já passados, estão na base do entrave à disseminação de soluções flexíveis. «*Por desconhecimento ou por conservadorismo, as características da construção corrente de habitação mantiveram-se essencialmente inalteradas durante a última década, embora seja evidente que a sociedade se transformou e a degradação ambiental se acentuou*»<sup>56</sup>.

Ainda assim, este entrave pode ser equacionado, não apenas através da divulgação e consciencialização junto das sociedades, mas com incentivos e estímulos financeiros por parte de entidades públicas e até mesmo privadas. «*Financiamento e regulamentação: a intervenção directa das entidades públicas, ao nível do financiamento, das normas de construção e da divulgação das iniciativas, constitui condição fundamental ao estímulo*»<sup>55</sup>.

56 - "Para uma habitação ambientalmente mais sustentável", escrita por Joana Mourão, Arquitecta, Bolseira de Investigação LNEC/FCT (Laboratório Nacional de Engenharia Civil/Faculdade de Ciências e Tecnologia), e por João Branco Pedro, Arquitecto, Investigador Auxiliar do LNEC; [www-ext.lnec.pt](http://www-ext.lnec.pt)

## ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DE FLEXIBILIDADE

Tendo sido feita até então uma abordagem sobre o conceito de flexibilidade, sobre as suas origens, os seus principais percursores, estímulos e condicionalismos, é chegada a altura de avaliar que ferramentas a flexibilidade tem ao seu dispor para se conseguir implementar na arquitectura. Que meios estão disponíveis para a concretização de sistemas flexíveis.

Ao longo dos últimos tempos, muitos foram os autores que debateram o tema da flexibilidade enquadrada na arquitectura e na habitação. Desta forma não é de estranhar o grande número de estratégias por eles retratadas.

Rita Abreu e Teresa Heitor<sup>57</sup> avançam com «*cinco tipos distintos de estratégias de flexibilidade*», sendo elas, a "conversão", a "polivalência", a "expansão", a "multifuncionalidade" e a "diversidade". D. G. Brandão e L. F. M. Heineck<sup>58</sup> dão a conhecer as referências de outros autores, nomeadamente Albers<sup>59</sup>, que destaca sobretudo «*3 formas fundamentais de flexibilidade: neutralidade, flexibilidade de adaptação e possibilidade de combinações*».

Outro autor, Robert Kronenburg<sup>60</sup>, no seu livro "*Flexible: architecture that responds to change*", destaca quatro estratégias de flexibilidade, "adaptabilidade", "transformação", "mobilidade" e "interactividade".

Em *blog's* de arquitectura<sup>61</sup> encontram-se igualmente autores que expõem estratégias flexíveis, designadamente a "adaptabilidade", a "universalidade", a "mobilidade", a "transformação" e a "interactividade".

Além destes autores pode-se acrescentar ainda o contributo de instituições para a problemática da flexibilidade. O Vitra Design Museum (Alemanha) promove a exposição "*Living in Motion*" que esteve patente no Museu de Serralves no Porto em 2004 com o tema "*Living in Motion Design e Arquitectura para uma vida flexível*". Esta exposição focou a problemática da «*versatilidade espacial e funcional dos nossos apartamentos*»<sup>62</sup>. Pretendeu-se mostrar ao público como se pode «*viver com flexibilidade*». Foram apresentadas estratégias flexíveis sobre a forma de módulos, sobre a forma de conceitos. Estiveram reflectidos conceitos como "montar e desmontar", "mover", "dobrar e desdobrar", "adaptar", "combinar" e "usar e transportar".

Em muitas situações os autores representados descrevem estratégias muito semelhantes ou até mesmo iguais em termos de pressuposto, de

57 – consultar nota nº 46

58 – consultar nota nº 48

59 – "*Wohnform und Wohnungsform. Wohnungen für unterschiedliche Haushaltformen*" (Flats for various types of household Organizations); da autoria de Martin ALBERS, Alexander HENZ, Ursina JACOB; Werk; Bauen und Wohnen; Zuerich; 1989

60 – título original "*Flexible, architecture that responds to change*" de Robert Kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o título "*Flexible, arquitectura que integra el cambio*"; por Almudena Frutos Velasco

61 – [www.thewaywelive.wordpress.com](http://www.thewaywelive.wordpress.com)

62 – "*Da casa-escapate à vida flexível*"; um texto de Beja Santos, docente ISLA (Instituto Superior de Línguas e Administração), Santarém; [www.islagaia.pt](http://www.islagaia.pt)

finalidade. Seguidamente serão abordadas detalhadamente as estratégias referenciadas por estes autores, como forma de demonstrar toda a sua importância e finalidade no que concerne à implementação de sistemas flexíveis.

## ADAPTABILIDADE

Adaptabilidade no sentido lato da palavra designa uma «*faculdade de adaptação; qualidade de adaptável*»<sup>63</sup>, ainda assim, ao se tentar esmiuçar mais a questão, procurou-se o significado para “*adaptar*”. Esta advém do latim “*adaptare*” e tem como significado «*ajustar uma coisa à outra, apropriar, amoldar, adequar, acomodar-se, afazer-se*». Pode assim dizer-se que uma coisa adaptável é consequentemente maleável, modificável, alterável, versátil «*capable of adapting to a particular situation or use*»<sup>64</sup> (capaz de adaptação a uma situação ou um uso particular).

D. Q. Brandão e L. F. M. Heineck<sup>65</sup> referem que o princípio da adaptabilidade já era referenciado em estudos de Rabeneck<sup>66</sup> e Rosso<sup>67</sup>. Este último defendia que a «*adaptabilidade é um critério que visa assegurar a polivalência mediante a descaracterização funcional das peças de uma edificação, de forma a dar-lhes alternativas de uso. Uma unidade é projectada sem predeterminar condições de uso, deixando as decisões com os usuários*». Desta forma, Rosso propõe que a função dada às divisões fosse dada pelo tipo de “*mobiliário/equipamento*” móvel.

Brandão e Heineck aconselham o uso de formas geométricas simples bem como “*plantas modularmente coordenadas*”, e de evitar a rígida distinção entre áreas, nomeadamente áreas nocturna e diurna, e seca e molhada.

Adaptabilidade implica a fácil mudança e consequente reposição de elementos numa habitação de acordo com as necessidades ou ambições dos usuários.

63 – dicionário [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)

64 – dicionário [www.thefreedictionary.com](http://www.thefreedictionary.com)

65 – consultar nota 48

66 – “*Housing flexibility/ adaptability? Architectural Design*”; da autoria de Andrew RABENECK, David SHEPPARD, Peter TOWN; 1974

67 – “*Racionalização da construção*”; Teodoro ROSSO; São Paulo, USP (Universidade de São Paulo, FAU (faculdade de arquitectura e urbanismo); 1980

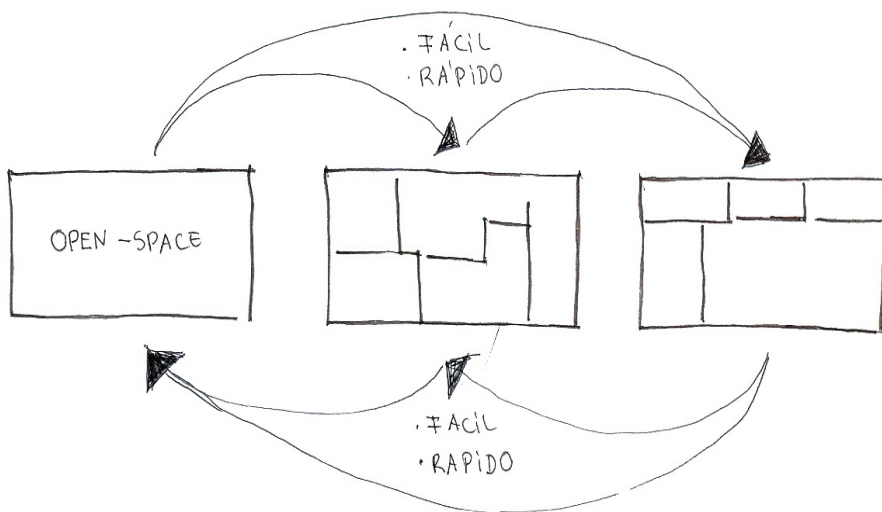


fig. 44 – esquema de adaptabilidade

Exemplos recorrentes da capacidade de adaptabilidade são as casas japonesas e a casa Schröder de G. Rietveld, já anteriormente retratada neste trabalho. Ambos os exemplos são caracterizados por espaços amplos, divididos por elementos móveis, facilmente removíveis ou recolocados (portas e paredes deslizantes) e por mobiliário fácil de modificar, de ajustar aos lugares pretendidos.



fig. 45 (à esquerda) – interior da residência imperial Shugakuin Rikyu, 1659

fig. 46 (direita) – interior de casa tradicional japonesa



fig. 47 (à esquerda) e fig. 48 (à direita) – Schröder House de G. Rietveld, 1924–1925

Para Robert Kronenburg, professor da Universidade de Arquitectura de Liverpool, arquitectura adaptável é aquela que *«reconoce que el futuro no tiene un límite, que el cambio es inevitable, pero que es importante que exista un marco para que ese cambio se produzca. Los edificios adaptables están pensados para responder fácilmente a diferentes funciones, modelos de uso y necesidades específicas de usuarios (...) Estos edificios se construyen con un espacio amplio, que los distintos diseñadores y promotores pueden adaptar según las necesidades cuando la estructura principal está a punto de concluirse. Esta adaptabilidad también implica un rendimiento más seguro y más duradero para el inversor, ya que los cambios futuros se adaptan a la estructura fija del edificio»*<sup>68</sup>. Este autor identifica algumas das características essenciais patentes na adaptabilidade, entre elas a capacidade de integração de novas tecnologias que venham melhorar as anteriormente integradas, *«La arquitectura adaptable también tiene en cuenta la introducción sencilla de nuevas tecnologías que supongan una mejora sobre las que se instalaron inicialmente en el edificio»*<sup>69</sup>. Segundo Kronenburg, *«La estrategia más sencilla susceptible de utilizarse para proporcionar edificios adaptables puede situarse en un primer momento en la provisión de espacio multiusos: estancias y lugares que puedan realizar diversas funciones »*<sup>70</sup>. Para a obtenção de lugares adaptáveis *«...deben utilizar sistemas de construcción y funcionamiento adecuados»; «...se trata de sistemas constructivos modulares prefabricados con instalaciones adaptables»; «Especialmente en el diseño de viviendas, aunque también en otras áreas del diseño arquitectónico, la prefabricación se considera una vía eficaz y un abastecimiento más rápido»*<sup>71</sup>.



fig. 49 e 50 resp. – casas modulares prefabricadas, Kobe, Japão

No Reino Unido foi desenvolvido um projecto que visa responder às necessidades de adaptação dos clientes às suas habitações. Este

68 – *«Arquitectura adaptável é aquela que reconhece que o futuro não tem um limite, que a mudança é inevitável, mas que é importante que exista um marco para que essa mudança aconteça. Os edifícios adaptáveis estão pensados para responder facilmente a diferentes funções, modelos de uso e necessidades específicas de usuários (...). Estes edifícios constroem-se com um espaço amplo, que os distintos desenhadores e promotores podem adaptar segundo as necessidades quando a estrutura principal está quase construída. Esta adaptabilidade também implica um rendimento mais seguro e mais duradouro para o investidor, já que os câmbios futuros se adaptam a estrutura fixa do edifício»*; traduzido por Cátia Lopes; título original "Flexible, architecture that responds to change" de Robert Kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o título "Flexible, arquitectura que integra el cambio"; por Almudena Frutos Velasco; página 115

69 – consultar livro nota 67; página 116

70 – *«Uma das estratégias mais susceptíveis de ser utilizada na obtenção de edifícios adaptáveis são os espaços multiusos, espaços capazes de albergar variadas funções»*; traduzido por Cátia Lopes; consultar livro nota 67; página 119

71 – *«Devem-se utilizar sistemas de construção e funcionamento adequados»; «...trata-se de sistemas constructivos modulares pré-fabricados com instalações adaptáveis». «Especialmente no desenho de vivendas, mas também em outras áreas do desenho arquitectónico, a pré-fabricação é considerada como uma via eficaz e um abastecimento mais rápido»*; traduzido por Cátia Lopes; consultar livro nota 67; página 134

projecto é composto pelas "Vivendas Optima", da autoria de Cartwright Pickard, em colaboração com fabricantes de estruturas de madeira.

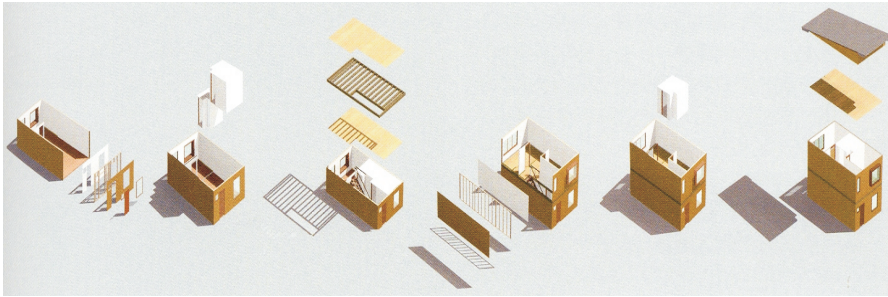


fig. 51 – sequência de montagem das Vivendas Optima



fig. 52 (à esquerda) – imagem das vivendas Optima



fig. 53 (à direita) – axonometria das vivendas Optima

Estes espaços multiusos são geralmente apelidados de "*open-spaces*". Espaços dotados de grande versatilidade, e que como já foi referido anteriormente, foram largamente utilizados a partir da Revolução Industrial. Estes edifícios eram de enorme utilidade por exemplo para albergar as maquinarias fabris.



fig. 54 – edifício fabril da Revolução industrial



fig. 55 (em cima) e 56 (à direita) – Fábrica Iclus, Colónia, Alemanha, 1990–2001, Nicholas Grimshaw and Partners

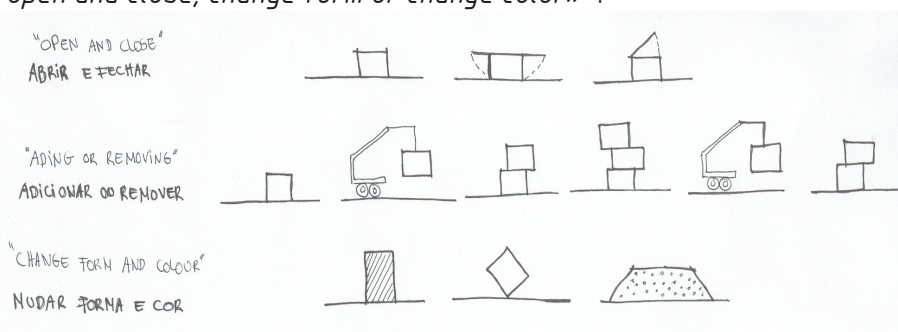
O conceito de “adaptar” proposto pela “Living in Motion” assenta no «desafio correspondente às nossas exigências de vidas físicas e espaciais»<sup>72</sup>. Como soluções a estas exigências é proposto uma série de soluções que vão desde «quartos com paredes de correr, cadeiras ergonómicas mobiliário reclinável, iluminação e decoração ajustável»<sup>72</sup>.

72 – “Da casa-escaparate à vida flexível”; um texto de Beja Santos, docente ISLA (Instituto Superior de Línguas e Administração), Santarém; in: [www.islagaia.pt](http://www.islagaia.pt)

## TRANSFORMAÇÃO

A palavra transformar advém do latim “transformare”, e significa «dar nova forma a; converter; modificar; alterar...»<sup>73</sup>. Transformar é uma das estratégias para a obtenção de uma arquitectura flexível. Geralmente, uma arquitectura onde estão presentes estratégias transformáveis é uma arquitectura caracterizada «by modular design (capable of adding or removing units or components) transformable structures can also open and close, change form or change color»<sup>74</sup>.

73 – dicionário [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)



74 – (...por desenho modular (capaz de adicionar ou remover unidades ou componentes) estruturas transformáveis podem também abrir e fechar, mudar de forma ou de cor); traduzido da versão em inglês por Cátia Lopes; [www.thewaywelive.wordpress.com](http://www.thewaywelive.wordpress.com)

fig. 57 – esquema de estratégias susceptíveis de transformação

### “OPEN AND CLOSE” (abrir e fechar)

Alguns exemplos arquitectónicos que utilizam técnicas de transformação onde elementos do edifício abrem ou fecham, para modificar o espaço.

- "Caravana Markies"

Da autoria de Eduard Böhlingk, é um espaço habitacional, que se encontra perfeitamente adaptado para se transformar num espaço maior caso seja necessário. Em pouco tempo é possível passar de uma trivial caravana, para uma casa perfeitamente adaptada a todas as funções que lhe são inerentes. A parte central é a parte fixa da habitação, sendo tudo o resto elementos transformáveis.



fig. 58, 59, 60 e 61 resp. (de cima para baixo, da direita para a esquerda) – Markies, Países Baixos, 1985–1995

- "Casa Kalkin"

Esta casa da autoria de Adam Kalkin constitui uma «*reinvenção imaginativa contemporânea de uma galeria com a forma de um espaço domestico*»<sup>75</sup>. Este projecto é constituído por 3 contentores de transporte ISO que definem o espaço. Esta casa pode-se transformar num espaço translúcido quer através das grandes vidraças, mas sobretudo pelas enormes cortinas que podem abrir e transformar por completo o ambiente. O interior pode passar a ser exterior e vice-versa.



fig. 62 (em cima à esquerda) – "Casa Kalkin" em Shelburne  
fig. 63 (em baixo à esquerda) – interior da "Casa Kalkin"  
fig. 64 (à direita) – exterior da "Casa Kalkin"

75 - título original "Flexible, architecture that responds to change" de Robert Kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o título "Flexible, arquitectura que integra el cambio"; por Almudena Frutos Velasco; página 150

"ADING OR REMOVING" (adicionar ou remover)

Uma arquitectura caracterizada pela facilidade em adicionar ou remover peças que a compõem.

- "PLug-in city"

O autor Peter Cook desenvolve neste projecto uma cidade constituída por casas prefabricadas agrupadas em modelos urbanos densos e flutuantes. «Idea de las casas prefabricadas agrupadas en modelos urbanos densos y fluctuantes».

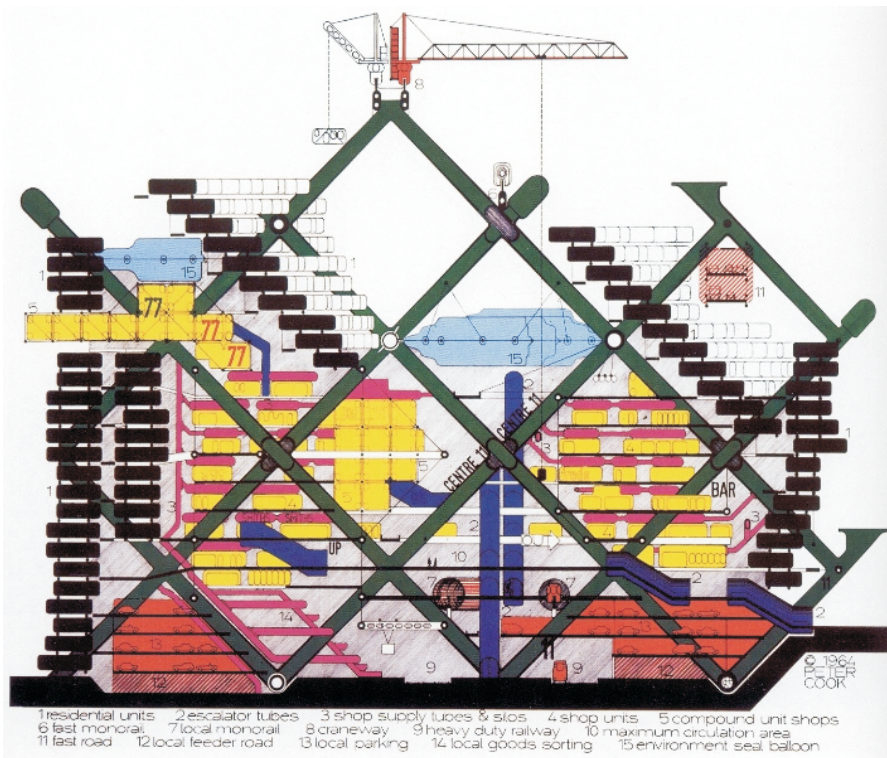


fig. 65 – esquema da "plug-in city" de Peter Cook; 1964

- "Unidade de vivenda móvel"

Mobile Dwelling Unit (MDU) ou Unidade de Vivenda Móvel, projectada por LOT-EK, baseia-se no contentor de transporte ISO ("International Organization for Standardization"). O conjunto é equiparável a um bloco de apartamentos, mas que em separado, cada contentor pode adquirir o carácter unitário de uma habitação singular.

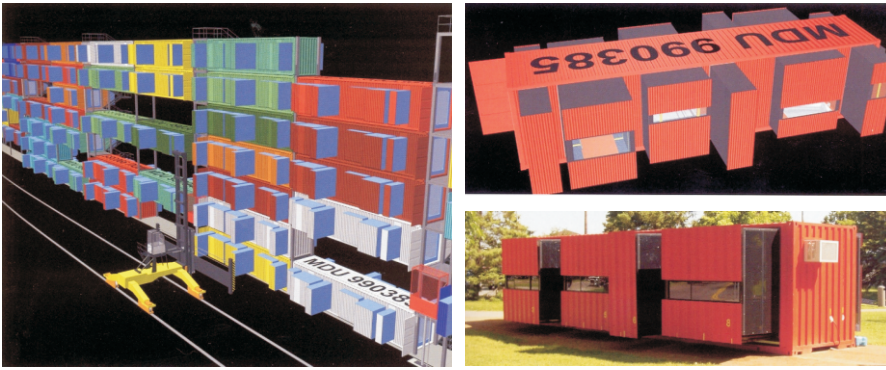


fig. 66 (à esquerda) – conjunto habitacional da Unidade de Vivenda móvel (MDU)

fig – 67 (à direita em cima) – imagem virtual de um elemento unitário da MDU

fig – 68 (à direita em baixo) – elemento unitário da MDU

### - "Freitag Recycled Shipping Container Store"

Este novo projecto dos irmãos Freitag em Zurique faz a reciclagem de materiais que de outra maneira seriam abandonados. Bastante similar ao MDU, este projecto em vez de habitações é constituído na base por loja de vendas, enquanto que a torre se transforma num marco impressionante entre duas das principais rotas de transporte internacionais.

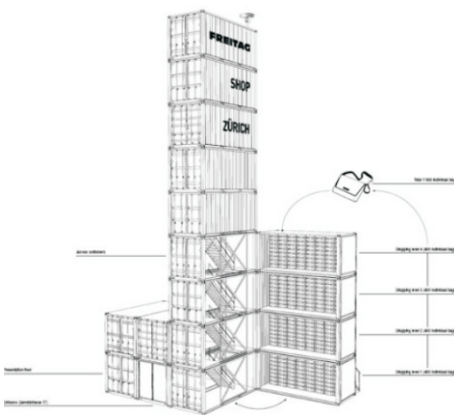


fig. 69 (à esquerda) – esquema da "Freitag Recycled Shipping Container Store" em Zurich

fig. 70 (à direita) – imagens da "Freitag Recycled Shipping Container Store"

### "CHANGE FORM AND COLOR" (mudar de forma ou de cor)

Estas obras caracterizam-se pela grande versatilidade em mudar de cor e até mesmo de forma. A incerteza e novidade são dois dos grandes marcos destas construções transformáveis.

- "Galeria Mall West"

UN Studio e Arup Lighting projectaram um edifício onde a capacidade de se transformar a nível externo, nomeadamente a nível de cor, é a imagem de marca. A própria fachada do edifício funciona como uma tela gigante onde é possível projectar deste texto estático a imagens e até mesmo vídeo. Esta capacidade de transformação é facilmente controlada pelo usuário através de Internet.



fig. 71, 72, 73, 74 e 75 resp. (de cima para baixo, da esquerda para a direita) – várias possibilidades de mudança de cenário exterior por parte da Galeria Mall west em Seúl, Coreia do Sul

- "Dinamic Towers"

Estes novos "skyscrapers" projectados pelo italiano David Fisher assentam num dinamismo modular, quer na fase de construção, quer na fase de vida útil do edifício. Cada andar destas torres dinâmicas tem capacidade de rodar em função das preferências e necessidades dos usuários.

A incerteza do que poderá surgir no dia seguinte marca a transformação constante desta arquitectura.



fig. 76 (à esquerda) e fig. 77 (à direita) – várias possibilidades de transformação das torres dinâmicas de David Fisher

Robert Kronenburg afirma que para se transformar um lugar são necessários mais artifícios do que simplesmente transformar, por exemplo o género ou local de mobiliários de um edifício. *«En general, el mobiliario es el componente que con mayor frecuencia personaliza el usuario en el diseño de los edificios, y puede, sin lugar a dudas, modificar drásticamente el aspecto y el ambiente des espacio. Sin embargo, para poder cambiar radicalmente la manera de utilizar un edificio, se necesitan modificaciones más importantes y en los edificios convencionales esto no puede realizar-se sin una intervención constructiva destacable»*<sup>76</sup>.

Para este autor *«La arquitectura que es verdaderamente capaz de transformar-se debe ir más allá de los cambios mínimos permitidos como, por ejemplo, cambiar las sillas de lugar o pintar las paredes»*<sup>77</sup>, ele acha que uma arquitetura tem que ser aquela que tem a capacidade e habilidade de se transformar/alterar radicalmente.

*«...un edificio transformables es aquel que cambia de configuración, volumen, forma e aspecto mediante la alteración física da la estructura, el revestimiento o la superficie interior para permitir una modificación importante en la forma de utilizarlo o percibirlo»*<sup>76</sup>.

Uma das características importantes de um edifício transformável assenta na importância de proporcionar para cada uma das funções que adquire, um desempenho pelo menos tão bom como nos edifícios não transformáveis. *«Una parte importante del éxito de los edificios transformables radica en que el servicio que proporcionan en cada uno des sus distintos estados sea, como mínimo, tan bueno como el servicio proporcionado por las estructuras estáticas»*<sup>78</sup>.

Os serviços destinados a edifícios capazes de sofrer transformações

76 – consultar livro nota 74; página 145

77 – consultar livro nota 74; página 146

78 – consultar livro nota 74; página 148

devem ser capazes de funcionar eficazmente num número maior de situações que num edifício tradicional. «*Los servicios de edificios diseñados para espacios transformables deben funcionar de manera eficaz en un mayor número de circunstancias que los edificios convencionales*»<sup>78</sup>.

Outra característica importante referenciada por Kronenburg é a importância dos utilizadores poderem controlar o que é exterior ao edifício, por exemplo poderem controlar o clima externo.

Um edifício ao ser transformável pode ser capaz de responder adequadamente a solicitações ambientais exteriores diversas. A capacidade de transformação de qualquer edifício, quer ele seja grande ou pequeno, ajuda na obtenção de estratégias flexíveis na arquitectura. «*...es útil tanto para las estructuras más pequeñas como para las más grandes, ya que la transformación, a pesar de que es difícil conseguir que sea fiable y factible, hace más efectiva la funcionalidad de los edificios*»<sup>79</sup>.

Os lugares transformáveis tornam-se mais produtivos nas distintas funções que possam albergar. A transformabilidade acarreta para a arquitectura um dinamismo constante «*aporta vida cinética*», que está ausente em construções tradicionalmente estáticas. Uma arquitectura transformável é uma arquitectura indeterminada, contudo dentro dos limites controlados pelo utilizador. «*...crea una arquitectura indeterminada, aunque dentro de unos límites, que, además de posibilitar los cambios, aporta características relacionadas con acontecimientos y rendimientos que el usuario controla*»<sup>79</sup>.

## MOBILIDADE

A palavra mobilidade tem origem no latim "*mobilitate*" e significa «*qualidade ou estado daquilo que é móvel ou que obedece às leis do movimento*». Por móvel, que deriva do latim "*mobile*" entende-se algo «*que se move ou pode mover; que não está fixo; variável; móbil; todos os objectos materiais que se podem transportar sem lesão ou prejuízo em todos os direitos a eles inerentes*». Por mover, do latim "*movere*", entende-se «*imprimir movimento; agitar; mexer; deslocar; andar...*»<sup>80</sup>.

Existem exemplos de mobilidade na arquitectura e na habitação desde sempre. Os povos nómadas encontram-se completamente adequados a uma vida em constante movimento, a montar e desmontar as suas tendas/habitações para andar de terra em terra. Pode dizer-se

79 – consultar livro nota 74; página 171

80 – [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)

literalmente que os povos nómadas andam "com a casa às costas".



fig. 78 (em cima) - tendas nómadas

fig. 79 (em baixo) - interior de uma tenda nómada

Uma maneira mais sofisticada de "andar com a casa às costas" são as caravanas ou os chamados "trailers". As caravanas adequaram-se perfeitamente aos tempos modernos, em que mais uma vez a mobilidade faz parte do quotidiano de sociedades inteiras, não em busca de alimento e água como fazem muitos dos povos nómadas tradicionais, mas sim condições por questões laborais e sociais. Um bom exemplo desta adequação á modernidade é os "airstream trailers". Numa junção de modernidade e mobilidade, os "airstream trailers" são os aliados perfeitos para uma vida nómada no séc. XXI, podendo ser utilizadas como forma de viver, ou numa versão menos permanente, como meio de passar umas férias em movimento.



fig. 80 (à esquerda) - exemplo de um "airstream trailer"

fig. 81 (à direita) - interior de um "airstream trailer"

Edifícios flexivelmente móveis consistem na capacidade de deslocação e reposicionamento de estruturas ou edifícios capazes de serem desmontados e montados outra vez <sup>81</sup>.

81 - [www.thewaywelve.wordpress.com](http://www.thewaywelve.wordpress.com)

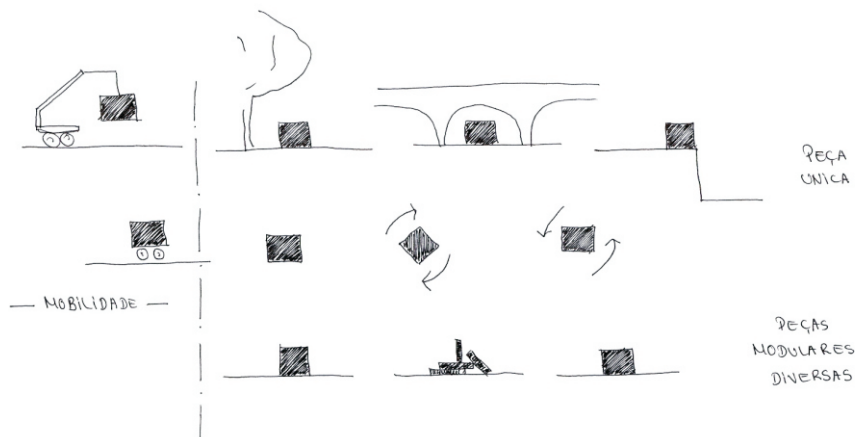


fig. 82 – esquema de mobilidade ou arquitectura móvel

Robert Kronenburg é outro autor a desenvolver o conceito de mobilidade.

«El concepto de edificio móvil parece, a simples vista, un oxímoron. La sola idea de que los objetos más importantes creados por el ser humano puedan diseñarse para cambiarse de lugar parece casi una contradicción. Los edificios son los elementos más permanentes que tenemos y su movilidad es transitoria. Sin embargo, una investigación más profunda revela que los edificios móviles son, en realidad, muy comunes y siempre lo han sido. (...) La arquitectura móvil puede definirse como edificios diseñados específicamente para moverse de un lugar a otro, de manera que puedan cumplir mejor sus funciones»<sup>82</sup>.

O autor afirma que a melhor estratégia para mover um edifício consiste em transportá-lo numa só peça. Esta estratégia é extremamente útil na medida em que o imóvel, imediatamente após a sua recolocação, está pronto a habitar.

Um edifício móvel pode ser dotado de rodas, como é o caso dos "airstream trailers", ou pode ter estruturas que capacitam o seu reboque através de variados meios. O transporte de edificações móveis, geralmente pode ser efectuado por terra, água e ar.



fig. 83 – exemplos de transporte de uma habitação, possibilitada através de helicóptero, que através de uma grua.

82 – «O conceito de edifício móvel parece, á primeira vista, um oxímoro. A simples ideia de que os objectos mais importantes criados pelo ser humano podem ser desenhados para se mudarem de lugar parece quase uma contradição. Os edifícios são os elementos mais permanentes que temos e a sua mobilidade é transitória. Não obstante, uma investigação mais profunda revela que os edifícios móveis são uma realidade, muito comum, e que sempre o foram.

A arquitectura móvel pode definir-se como edifícios desenhados especificamente para se mover de um lado para o outro, de maneira que podem cumprir melhor as suas funções»; traduzido por Cátia Lopes; título original "Flexible, architecture that responds to change" de Robert Kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o título "Flexible, arquitectura que integra el cambio"; por Almudena Frutos Velasco; página 174

Geralmente edifícios desenhados para serem movidos em uma única peça apresentam limitações quanto ao seu tamanho, uma forma de facilitar o seu transporte.

Um bom exemplo desta mobilidade é o "m-ch" ou "micro compact-home". «The micro compact home (m-ch) is a lightweight compact dwelling for one or two people. Its compact dimensions of 2.6m cube adapt it to a variety of sites and circumstances, and its functioning spaces of sleeping, working / dining, cooking and hygiene make it suitable for everyday use»<sup>83</sup>.



fig. 84 (à esquerda) e fig. 85 (à direita) – "micro compact home"

Este projecto está pensado para funcionar de forma individual, mas também em conjunto, naquilo que seria denominado de "villas".

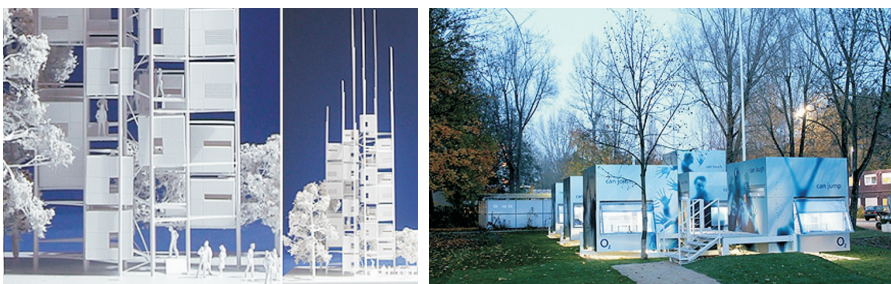


fig. 86 (esquerda) – "tree village" desenhada inicialmente para habitações de estudantes

fig. 87 (direita) – "02 village" construída na Universidade Técnica de Munique

Para além do transporte de uma única peça, existe uma outra forma de se criar uma arquitectura móvel, e que consiste em criá-la através de peças modulares, que possam ser facilmente desmontadas, transportadas e recolocadas outra vez. A principal vantagem desta estratégia de construção móvel reside na capacidade de se poder projectar arquitectura com as mais variadas formas e tamanhos, pois estas em nada vão influenciar o seu transporte. Kronenburg diz que «un enfoque más flexible para el diseño de construcción móvil consiste en crear un complejo susceptible de transportarse en un número limitado

83 - «A "micro compact home" (m-ch) é uma moradia compacta com pouco peso para uma ou duas pessoas. As suas dimensões compactas de um cubo de 2.6m adaptam-no a uma variedade de locais e circunstâncias, e os seus espaços funcionais de dormir, trabalhar/jantar, cozinhar e de higiene, fazem dela apropriada para todos os dias»; traduzido por Cátia Lopes; [www.microcompacthome.com](http://www.microcompacthome.com)

*de partes exclusivas, y que pueda, posteriormente, montarse. Esta estrategia "desmontable" permite crear muchas formas arquitectónicas distintas, pero lo más importante es que no existe un límite en cuanto al tamaño del edificio concluido o su ubicación geográfica»<sup>84</sup>.*

No entanto a desvantagem destas técnicas de mobilidade está na incapacidade de serem usadas de forma tão rápida como quando um edifício é composto por um só elemento. A necessidade de montar e desmontar leva o seu tempo, tempo esse que é retirado à utilização do edifício.

Estratégias de mobilidade permitem que peças de arquitectura possam ser construídas e depois rebocadas e posicionadas no seu local de destino, pelo menos até que este destino se altere. Mais uma vez os sistemas modulares revelam ser de extrema importância. Estes permitem uma maior adequação tanto a nível de transporte, como a nível de montagem e desmontagem.

*«La forma más flexible de edificio móvil es la formada por un sistema de componentes que pueden ensamblarse de diferentes maneras. Este sistema "modular" tiene múltiples ventajas. El edificio posee la capacidad de montarse de forma variada y diseños distintos que se adecuan a distintas funciones y ubicaciones. Al existir un mayor número de componentes, el edificio se divide en partes compactas más pequeñas, por lo que el transporta resulta más fácil y eficaz»<sup>85</sup>.*

Os conceitos de "mover" e "usar e transportar" abordados pela "Living in Motion" centram-se igualmente na ideia de «*habitação dentro da deslocação*»<sup>86</sup> revelando um sinal de flexibilidade em movimento.

## INTERACTIVIDADE

Interactividade pretende categorizar o tipo de relação com alguma coisa, e «*que implica uma reciprocidade das trocas*». Por sua vez, interacção refere-se à «*relação de comunicação entre indivíduos ou grupos*»<sup>87</sup>.

Em arquitectura esta interacção pode ser efectuada entre edifícios e respectivos utilizadores.

Edifícios interactivos «*can respond to a number of external stimuli, including, but not limited to, energy/environment, interaction, usage, or occupation*»<sup>88</sup>.

84 – consultar livro nota 81; página 181

85 – consultar livro nota 81; página 188-189

86 – "Da casa-escaparate à vida flexível"; um texto de Beja Santos, docente ISLA (Instituto Superior de Línguas e Administração), Santarém; [www.islagaia.pt](http://www.islagaia.pt)

87 – [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)

88 – «Edifícios interactivos podem responder a um número de estímulos externos, incluindo, mas não limitado a, energia/ambiente, interacção, uso, ou ocupação»; traduzido por Cátia Lopes; [www.thewaywelive.wordpress.com](http://www.thewaywelive.wordpress.com)

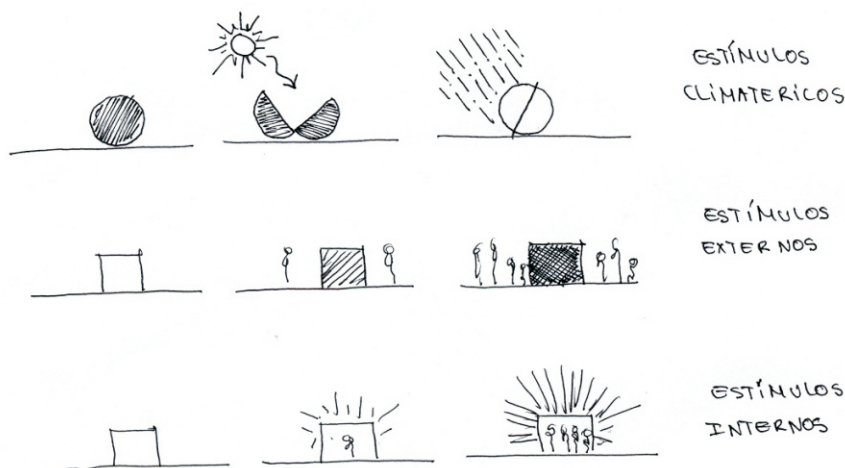


fig. 88 – esquema de alguns estímulos á interactividade de edifícios

Uma arquitectura interactiva tem a capacidade de interagir com aquilo que a rodeia, que externa, quer internamente. Esta interacção tem como objectivo perceber e interpretar e consequentemente satisfazer as necessidades dos seus utilizadores.

*«La supervivencia de la humanidad depende de nuestra capacidad para actuar y reaccionar: reconocer y analizar situaciones y responder a ellas de una manera adecuada»<sup>89</sup>.*

Pode-se proceder a satisfação dessas necessidades por via mecânica, mas actualmente, a tecnologia atingiu um estado de avanço tal que permite que as necessidades interactivas dos edifícios sejam satisfeitas por meio electrónico. *«La automatización puede adquirir dos formas: una acción llevada a cabo según un modelo no modificable predeterminado o una acción enfocada hacia un resultado predeterminado, aunque el proceso puede variar-se en el transcurso de la acción. La segunda forma puede describir-se como automatización inteligente, y la diferencia clave está en su capacidad de reacción»<sup>90</sup>.*

Sem dúvida que os sistemas electrónicos inteligentes revolucionaram o mundo. Eles permitem uma resposta mais eficaz, quer a nível de qualidade de execução, mas sobretudo na rapidez de actuação. Eles respondem de forma *«automática e intuitiva»*.

Não havendo a necessidade de intervenção do Homem, a resposta é processada mais rapidamente. Esta eficiência melhora em muito a resposta dada pelos edifícios às solicitações que lhe são efectuadas. Um dos exemplos mais recorrentes desta interactividade inteligente em habitações é a denominada *“domótica”<sup>91</sup>*.

89 - «A sobrevivência da humanidade depende da nossa capacidade para actuar e reagir: reconhecer e analisar situações e responder-lhes de uma maneira adequada»; traduzido por Cátia Lopes; título original “Flexible, architecture that responds to change” de Robert Kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o título “Flexible, arquitectura que integra el cambio”; por Almudena Frutos Velasco; página 208

90 - «A automatização pode adquirir duas formas: uma reacção levada a cabo segundo um modelo não modificável predeterminado ou uma acção focalizada para um resultado predeterminado, embora o processo possa variar no decorrer da acção. A segunda forma pode descrever-se como automatização inteligente, e a diferença chave esta na sua capacidade de reacção»; traduzido por Cátia Lopes; consultar livro nota 88; pagina 208

91 - A “domótica” é uma tecnologia recente que permite a gestão de todos os recursos habitacionais. O termo “domótica” resulta da junção da palavra “domus” (casa) com “robótica” (controlo automatizado de algo); [www.pt.wikipedia.org](http://www.pt.wikipedia.org)





fig. 91 – casa R128, 1999–2000; Estugarda, Alemanha

A habitação é palco de inúmeras interações assim como inúmeros edifícios públicos, pois também estes visam a plena satisfação de um número muito mais elevado de usuários e por conseguinte de acções externas ou internas.

O "Allianz Arena" da autoria Herzog e De Meuron em Munique na Alemanha foi projectado para albergar os dois clubes da cidade. Esta obra de arquitectura e engenharia interactiva tem a capacidade de se transformar exteriormente, adquirindo diferentes cores de acordo com os clubes a jogar no momento.



fig. 92, 93, 94, 95, 96 e 97 resp. (cima para baixo e da direita para a esquerda) – "allianz arena" nas suas variadas possibilidades de resposta

A Allianz Arena tem a capacidade de responder a estímulos internos, exprimindo exteriormente a cor das equipas que jogam no seu interior.

O "Institut du Monde Arabe" ou Instituto do Mundo Árabe tem a capacidade responder a estímulos externos a ele, como é o caso da luz solar. O IMA tem uma fachada composta por «formas geométricas usuais na arquitectura árabe, sob a forma de 27000 diafragmas que

*reduzem ou aumentam a sua abertura conforme a incidência da luz»<sup>95</sup>. Este sistema interactivo «não só serve como protecção contra o sol, mas também abre a possibilidade de um jogo de luz e sombra fascinante no interior do edifício»<sup>95</sup>.*

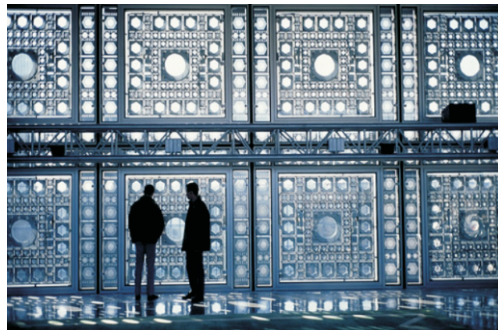


fig. 98 (à esquerda) – fachada sul do IMA  
fig. 99 (em cima) – jogo de luz e sombra no interior do IMA

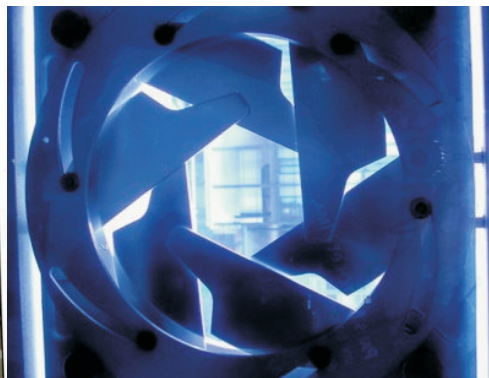
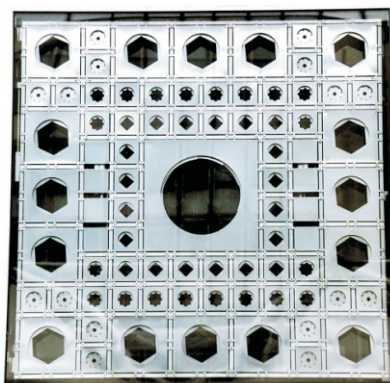


fig. 100 (à esquerda) e fig. 101 (à esquerda) – sistema geométrico da fachada sul do IMA

## UNIVERSALIDADE

A palavra "*universalidade*" deriva do latim "*universalitate*" e caracteriza a «*qualidade do que é universal*». Universalidade é relativo a «*generalidade; totalidade...*». Por sua vez, "*universal*" com origem no latim "*universale*" é a qualidade de algo que «*abrange tudo; que se estende a tudo ou por toda a parte; que tem um carácter de absoluta generalidade; aquilo que é universal...*»<sup>96</sup>.

Desta forma pode-se afirmar que uma arquitectura que emprega estratégias de universalidade adquire um carácter multifuncional.

Por multifuncional entende-se algo que abrange inúmeras e

95 – Título original "*Geschichte der Architektur des 20. Jahrhunderts*"; Jürgen Tietz; Könemann 1998; ISBN 3-8290-6828-X; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título "*História da Arquitectura do século XX*"; página 102

96 – dicionário in: [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)

diversificadas actividades. A palavra multifuncional deriva da junção das palavras *multi*, do latim "*multus*"<sup>97</sup> e que significa muitos, e *funcional*, do latim "*functione*" – função, que se refere a algo «prático, que se usa facilmente...»<sup>96</sup>.

«*What typifies a universally flexible building is its ease of adaptation per use. These buildings are often characterized by open floor plans and typology free design*»<sup>98</sup>.

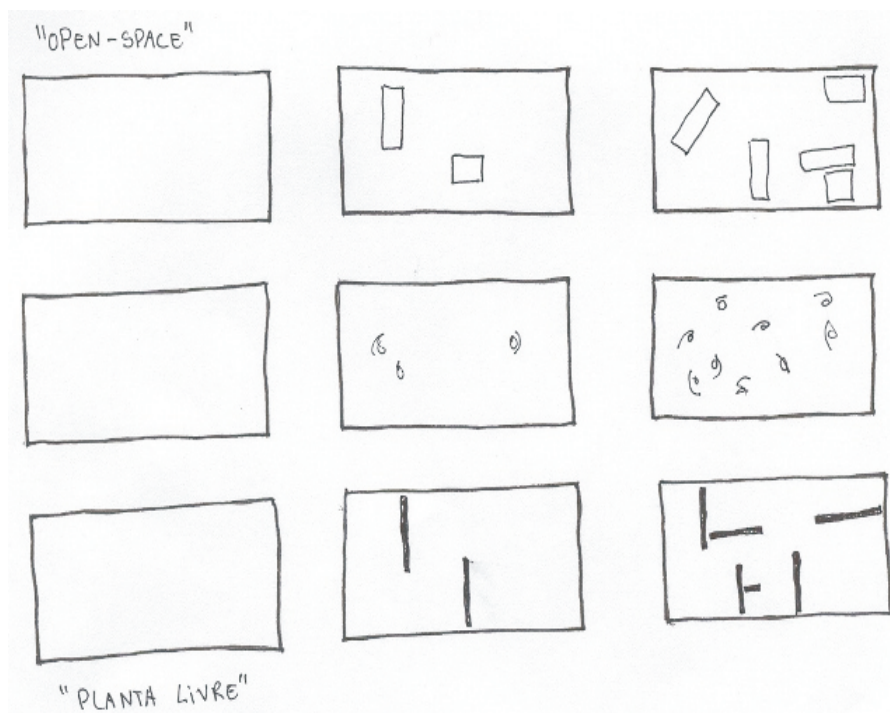


fig. 102 – esquema de arquitectura uma universal ou multifuncional

Como já foi referido, edifícios com tipologias universais são edifícios caracterizados por uma grande multifuncionalidade ao nível das funções que podem desempenhar. Edifícios universalmente funcionais caracterizam-se por plantas "*open-floor*", em que o projectista deixa o interior do edifício em aberto.

O sistema "*open-floor*" é um elemento importante para a correcta implementação de inúmeras estratégias flexíveis, e mais uma vez como se pode ver, é o elemento essencial à estratégia universal.

Um exemplo por excelência em termos de arquitectura universal é a "Eames House", ou casa Eames.

Esta casa é da autoria de Charles e Ray Eames e foi construída entre 1945 e 1949 na Califórnia. Esta habitação é caracterizada por «*uma complexa estrutura de aço com paredes e janelas deslizantes, o que proporciona o constante re-arranjo do espaço e da luz*»<sup>99</sup>.

97 – [www.en.wiktionary.org](http://www.en.wiktionary.org)

98 – «O que caracteriza um edifício universalmente flexível é sua facilidade de adaptação por uso. Estes edifícios são caracterizados frequentemente por plantas "open floor" e tipologia de desenho livre»; [www.thewaywelive.wordpress.com](http://www.thewaywelive.wordpress.com)

99 – [www.almanaquevirtual.uol.com.br](http://www.almanaquevirtual.uol.com.br)



fig. 103 (à esquerda) – vista de entrada da "Eames House"

fig. 104 (no meio) – interior da "Eames House"

fig. 105 (à direita) – render da "Eames House"

A ênfase de uma arquitectura universalista está na sua "casca", no seu exterior. O arquitecto desenha o exterior, o envoltório do edifício. O exterior deve responder adequadamente a qualquer que seja a função desempenhada no seu interior bem como à sua possível alteração. Normalmente projecta-se algo em função do que se pretende albergar, assim a forma arquitectónica é resultante da função que lhe está destinada. Contudo, na obtenção de estratégias multifuncionais, é necessário pôr de lado a função a que se destina o interior do edifício, e enfatizar apenas o exterior. Com esta finalidade podem ser adoptadas duas estratégias, ou se projecta algo totalmente em aberto, ou se projecta para um leque diversificado de funções que se prevêem à partida vir a ser desempenhadas futuramente. Em ambos os casos as tipologias "open-space" revelam-se as mais adequadas.

Para além da tipologia de planta livre o mobiliário móvel ou retráctil é outro factor de grande importância em estratégias universais. Mobiliário flexível, que possa facilmente ser removido ou combinado, ou até mesmo dobrado e desdobrado é de extrema importância na montagem ou desmontagem de lugares e funções dentro de uma arquitectura, de uma habitação.

O conceito de "dobrar e desdobrar" foi abordado pela "Living in Motion", onde se explica que «formas simples ganham volumetrias, os objectos podem passar a tridimensionais, são expandidos, insuflados, enrolados ou desenrolados»<sup>100</sup>.

A "Naked House" e a "Crate House" são dois exemplos significativos deste tipo de intervenções.

A "Naked House" é da autoria de Shigeru Ban e apresenta uma planta livre, em que as unidades cúbicas dos quartos podem ser rodadas em várias posições de acordo com desejos dos utilizadores.

100 - "Da casa-escaparate à vida flexível"; um texto de Beja Santos, docente ISLA (Instituto Superior de Línguas e Administração), Santarém; [www.islagaia.pt](http://www.islagaia.pt)

O cliente pretendia uma casa com o menos de privacidade possível, uma casa que não separasse os membros da famílias uns dos outros, mas que lhes permitisse ter espaço para as suas actividades individuais. Desta forma o arquitecto projectou uma casa que funciona em "open-space" e que alberga 4 quartos individuais totalmente móveis.



fig. 106 e 107 resp. – interior da "Naked House"

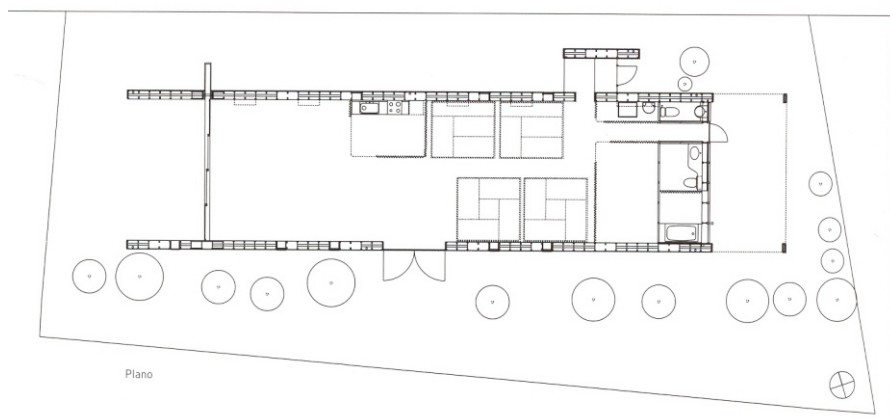


fig. 108 – planta da "Naked House" onde se pode ver uma das possíveis distribuições do "open-space"

A "Crate House" «consiste en una vivienda "compacta" que alberga todos los objetos que estamos acostumbrados a tener en una vivienda cómoda. Si se considera una forma que puede transformarse en un objeto transportable que desaparece...»<sup>101</sup>.

101 – «...consiste numa habitação compacta que alberga todos os objectos que estamos a ter numa habitação cómoda. Considera-se uma forma que se pode transformar num objecto transportável que desaparece...»; título original "Flexible, architecture that responds to change" de Robert Kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o título "Flexible, arquitectura que integra el cambio"; por Almudena Frutos Velasco; página 157



fig. 109 (em cima à esquerda) – conjunto de mobiliário flexível da "Crate House"

fig. 110 (em cima à direita) – módulo da cozinha

fig. 111 (em baixo à direita) – módulo do quarto



## AMPLIABILIDADE / EXPANSÃO

Designa-se por *ampliabilidade* a qualidade do que é ampliável, ou seja «susceptível de ser ampliado»<sup>102</sup>. *Ampliar*, do latim "*ampliare*" indica a capacidade de algo se «alargar; tornar amplo; estender; por em formato maior»<sup>102</sup>.

Expansão, que deriva do latim "*expansione*", caracteriza o «acto de expandir»<sup>102</sup> e é referente ao «alargamento em comprimento, em volume ou superfície»<sup>102</sup>.

Em arquitectura técnicas de ampliabilidade e expansão permitem que alguns lugares ou até mesmo habitações se transformem em algo maior. Estas estratégias podem ser inseridas dentro das técnicas de transformação e adaptabilidade já anteriormente retratadas.

R. Abreu e T. Heitor conotam a "*expansão*" como um dos «diferentes modos de adaptação do espaço arquitectónico»<sup>103</sup>. Para estas duas autoras por expansão entende-se a «alteração dos limites do fogo, seja no sentido vertical ou horizontal, com aumento da área»<sup>103</sup>.

102 - [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)

103 - Rita Abreu é Arquitecta, Mestre em Construção pelo Instituto Superior Técnico; Teresa Heitor é Arquitecta, Doutorada em Engenharia do Território, Professora Associada do Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade Técnica de Lisboa (UTL), Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção (ICIST), ambas escreveram o artigo "ESTRATÉGIAS DE FLEXIBILIDADE NA ARQUITECTURA DOMÉSTICA HOLANDESA: da conversão à multifuncionalidade"; <http://infohabitar.blogspot.com/2007/01/estrategias-de-flexibilidade-na.html>

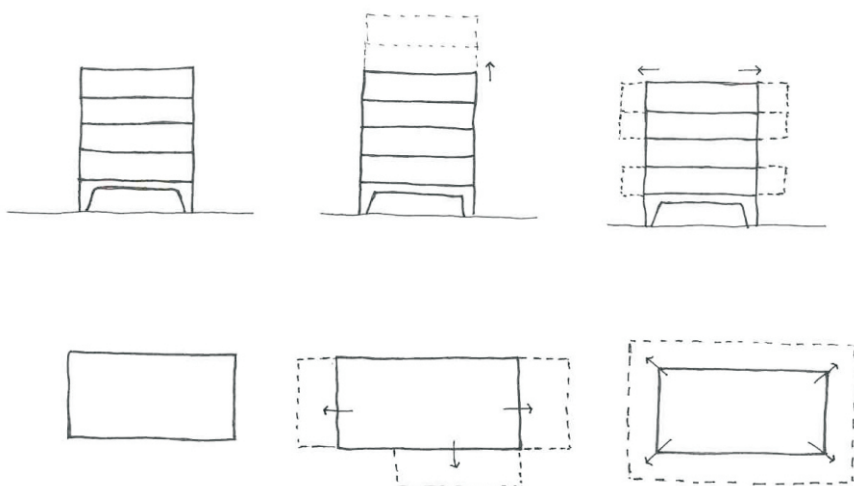


fig. 112 – esquema de ampliabilidade/expansão

D. Brandão e L. Heineck<sup>104</sup> falam igualmente sobre a questão da ampliabilidade. Estes dois autores referem particularmente os estudos realizados por T. Rosso<sup>105</sup>.

A ampliabilidade é referida como «a forma de responder às exigências de polivalência à qual recorrem especialmente os usuários das faixas menos favorecidas».

Um exemplo bastante recorrente das nossas sociedades são as marquises. Os utilizadores de apartamentos fecham frequentemente espaços destinados a varandas e balcões, quer para aumentar a cozinha ou a sala de estar, ou até mesmo para criar uma lavanderia ou despensa, transformando-os em marquises fachadas, no que se entende como uma ampliação da habitação inicial. Estas ampliações levam a uma grande descaracterização do elemento arquitectónico.



fig. 113 e 114 – exemplos de ampliações proporcionadas por marquises

Para T. Rosso, a ampliabilidade apresenta duas conotações distintas. Uma, a ampliabilidade externa ou "add-on" que «é mais comum e refere-se à simples adição de peças»<sup>105</sup>, e outra, a ampliabilidade interna ou

104 - Douglas Queiroz Brandão, Professor Assistente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Mato Grosso e Luiz Fernando Mählmann Heineck, Professor titular do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico escrevem o texto "Formas de aplicação da flexibilidade arquitectónica em projectos de edifícios residenciais multi-familiares", [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997\\_T3307.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T3307.PDF)

105 - "Racionalização da construção"; Teodoro ROSSO; São Paulo, USP (Universidade de São Paulo, FAU (faculdade de arquitectura e urbanismo); 1980

*"add-in", que «parte do pressuposto de uma disponibilidade maior de espaço interno, o qual possa ser aproveitado mais intensamente em etapas necessárias»<sup>105</sup>.*

## ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO NA OBTENÇÃO DE FLEXIBILIDADE

Anteriormente forma abordadas as diferentes estratégias gerais à correcta implementação de soluções de flexibilidade.

Agora serão apresentadas estratégias de construção que visam igualmente soluções flexíveis.

Os elementos que constituem um edifício são de extrema importância na obtenção de estratégias flexíveis.

Alguns autores como F. Duffy<sup>106</sup> e posteriormente S. Brand<sup>107</sup> defendiam o conceito de "layers" (camadas). «*Our basic argument is that there isn't any such thing as a building. A building properly conceived is several layers of longevity of built components*»<sup>108</sup>.

Estes autores entendiam que um edifício é composto por diferentes layers, cada um com uma função e tempo de vida diferentes.

«*As estratégias de flexibilidade espacial estão directamente relacionadas com a evolução dos processos construtivos e em particular, com o grau de subordinação estabelecido entre as diferentes "camadas" (layers) que constituem um edifício*»<sup>109</sup>.

Frank Duffy foi quem primeiro desenvolveu a ideia de diferentes layers de construção, ou "sharing layers" em 1990. Ele defendia que um edifício é composto por 4 layers, sendo eles:

- «SHELL – structure, lasts 50 years in UK, 35 in US;
- SERVICES – cabling, lifts, etc, replaced every 15 years;
- SCENERY – partitions, dropped ceilings, etc, 5-7 years;
- SET – furniture»<sup>110</sup>

Contudo, Stewart Brand viria a alongar este conceito em 1994. No seu livro "How Buildings Learn: What Happens After They're Built", ele distinguiu 6 layers diferentes, alguns com tempo útil coincidentes.

- «SITE – geographical setting, eternal;
- STRUCTURE – foundation and load bearing elements, 30-300 years;
- SKIN – 20 years;
- SERVICES – 7-15 years;
- SPACE PLAN – interior layout, from 3 (commercial) to 30 (domestic) years;
- STUFF – furniture and belongings»<sup>111</sup>

106 – Frank Duffy; designer inglês; autor de "Measuring Building Performance – facilities"; 1990

107 – Stewart Brand; arquitecto americano; autor de "How Buildings Learn – What Happens after they're built"; 1994

108 – «O nosso argumento básico é que não existe tal coisa como um edifício. Um edifício concebido correctamente é composto por diversas camadas de longevidade de componentes construídos»; traduzido por Cátia Lopes; [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)

109 – Rita Abreu é Arquitecta, Mestre em Construção pelo Instituto Superior Técnico (IST); Teresa Heitor é Arquitecta, Doutorada em Engenharia do Território, Professora Associada do IST da Universidade Técnica de Lisboa (UTL), Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção (IEEST), ambas escreveram o artigo "ESTRATÉGIAS DE FLEXIBILIDADE NA ARQUITECTURA DOMÉSTICA HOLANDESA: da conversão à multifuncionalidade"; <http://infohabitar.blogspot.com/2007/01/estrategias-de-flexibilidade-na.html>

110 –  
- «CONCHA – estrutura, últimos 50 anos no Reino Unido, 35 nos Estados Unidos;  
- SERVIÇOS – sistemas eléctricos, elevadores, etc., substituídos a cada 15 anos;  
- DIVISÓRIAS – divisórias, tectos falsos, etc., 5-7 anos;  
- JOGO – mobiliário»; in: [www.gyford.com](http://www.gyford.com)

111 –  
- «LOCAL – localização geográfica, eterno;  
- ESTRUTURA – fundações e elementos de baixo comportamento; 30 a 300 anos;  
- PELE – 20 anos;  
- SERVIÇOS – 7-15 anos;  
- PLANTAS ESPACIAIS – desenho interior, de 3 (comerciais) a 30 (domésticos) anos;  
- OBJECTOS – mobiliário e pertences»; in: [www.gyford.com](http://www.gyford.com)

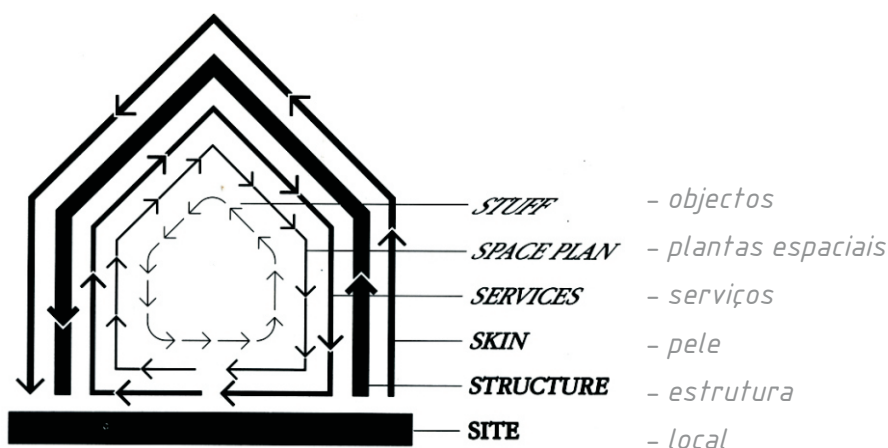


fig. 115 – “sharing layers” propostos por Stewart Brand

R. Abreu e T. Heitor dizem-nos que «*de acordo com Brand é a autonomia construtiva entre as várias camadas que constitui a condição essencial para prolongar a vida funcional de um edifício e permitir o desempenho de estratégias de flexibilidade*»<sup>109</sup>.

O carácter de independência existente entre os diferentes *layers* apresentados por Brand, bem como os diferentes tempos de vida de cada um, permite que sejam alterados de acordo com as necessidades, sem que haja interferência nos outros *layers*. Os *layers* mais fáceis de adaptação não interferem com os mais lentos. «*...faster layers (services) were not obstructed by slower ones (structure)*»<sup>112</sup>.

Outro autor a abordar posteriormente a questão das estratégias construtivas na implementação da flexibilidade foi Bernard Leupen<sup>113</sup>.

Para além das camadas independentes propostas por Duffy e Brand, Leupen «*ênfatisa também o papel dos vários elementos arquitectónicos na fase de projecto e propõe um novo processo de projectar a flexibilidade, que considera o permanente, e não os elementos alternáveis, como ponto de partida*»<sup>114</sup>. Para este autor é de extrema importância enfatizar os elementos permanentes, pois será dentro dos mesmos que se processarão todas as alterações. «*The permanent defines the space for change without passing comment on that change. This means designing for the unknown instead of predicting the unpredictable*». «*In taking not the changeable but the enduring, the permanent as a departure-point, i seek to open up new perspectives*»<sup>115</sup>. «*O permanente (componente durável) é definido como o frame (moldura, limites) dentro do qual se processam as alterações*» «*O espaço dentro do frame não é específico no seu uso, logo é flexível*»<sup>109</sup>.. Os elementos que irão desempenhar o papel de *frame* não

112 – «*layers (camadas) rápidos (serviços) não foram obstruídos pelos mais lentos (estrutura)*», [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)

113 – Bernard Leupen; professor na Universidade de Delft; autor de “*FRAME AND GENERIC SPACE – a study into the changeable dwelling proceeding from the permanent*”

114 – consultar referência da nota 108

115 – «*O permanente define o espaço para a mudança sem “comentar” essa mudança. Isto significa projectar para o desconhecido em vez de prever o imprevisível*»; «*Em tomar não o modificável mas o resistente, o permanente como um ponto de partida, eu procuro abrir novas perspectivas*»; traduzido por Cátia Lopes; “*FRAME AND GENERIC SPACE – a study into the changeable dwelling proceeding from the permanent*”; Bernard Leupen; 010 publishers; Rotterdam 2006; página 20

são transformáveis, mas são aqueles que possibilitam as alterações dos restantes elementos.

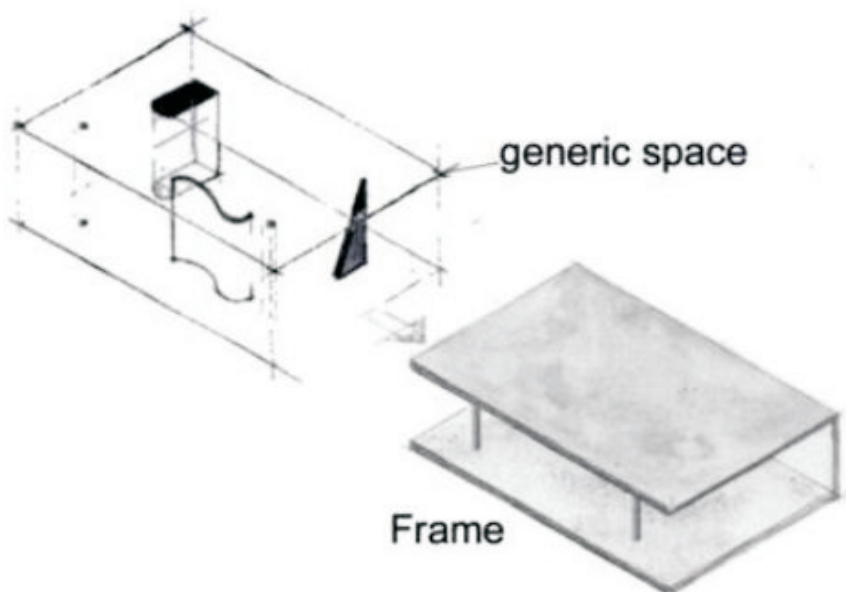


fig. 116 – esquema desenvolvido por Luepen onde é visível a diferença entre o elemento frame e o restante espaço genérico.

Para Leupen um edifício é constituído por 5 elementos um pouco diferentes daqueles apresentados por Duffy e Brand, mas que visam o mesmo objectivo, a aquisição de uma flexibilidade durável num edifício.

- «*STRUCTURE* – columns, beams, load-bearing walls, trusses and structural floors. The structure transmits the loads to the ground;
- *SKIN* – cladding for facade, base and roof. The skin separates inside and outside and at the same time presents the building to the outside world;
- *SCENERY* – internal cladding, internal doors and walls, finish of floors, walls and ceilings. The scenery orders and bounds the space;
- *SERVICES* – pipes and cables, appliances and special amenities. The services regulate the supply and discharge of water, energy, information and air and include the necessary appliances and the spaces primed to accept these;
- *ACCESS* – stairs, corridors, lifts, galleries. This layer takes care of the accessibility of the spaces and/or the individual homes»<sup>116</sup>.

116 –

- «*ESTRUTURA* – colunas, vigas, paredes principais, fardos e pisos estruturais.

A estrutura transmite as cargas para o terreno;

- *PELE* – revestimento para a fachada, base e o telhado.

A pele separa o interior e o exterior e ao mesmo tempo mostra o edifício ao mundo exterior;

- *CENÁRIO* – revestimentos internos, paredes e portas internas, acabamentos de pisos, paredes e tectos.

O cenário ordena e limita o espaço;

- *SERVIÇOS* – tubos e cabos, dispositivos e facilidades especiais. Os serviços regulam as fontes e descargas de água, energia, informação e ar e incluem os dispositivos necessários às suas correctas instalações;

- *ACESSOS* – escadas, corredores, elevadores, galerias.

Esta camada cuida da acessibilidade dos espaços e/ou de lugares individuais»;

traduzido por Cátia Lopes; livro nota 114; página 32

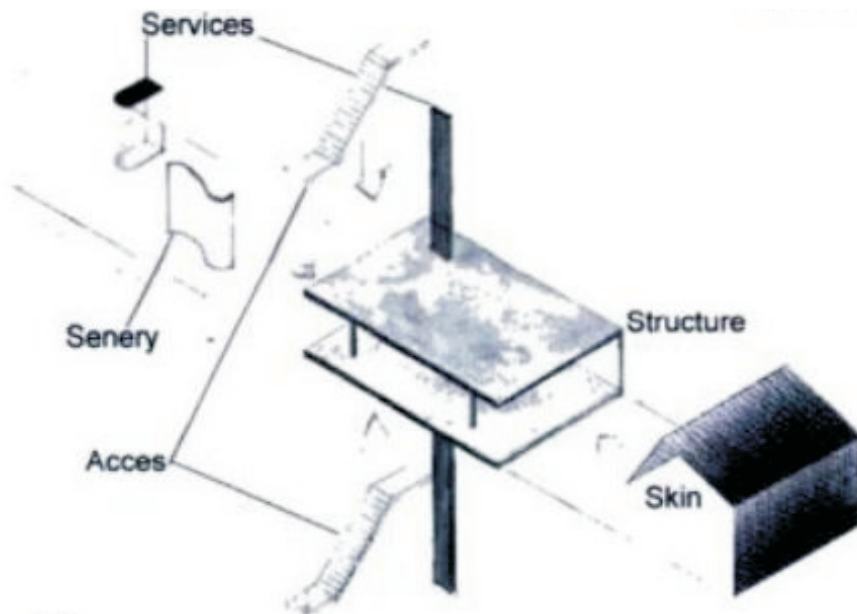


fig. 117 – esquema dos diferentes *layers* que compõem um edifício

## ESTRATÉGIAS AUXILIARES À FLEXIBILIDADE

Além das estratégias de implementação bem como as estratégias de construção, a flexibilidade na habitação ainda se pode fazer acompanhar por estratégias auxiliares que aumentam consideravelmente a qualidade da flexibilidade instalada.

Se o tipo de edifício em si bem como as estratégias construtivas com que é desenvolvido são fundamentais, cada vez mais, o interior de cada imóvel desempenha um papel bastante relevante.

Estratégias auxiliares como o tipo de redes e instalações ou o tipo de mobiliário utilizados podem apresentar igualmente um desempenho flexível. «*Na sociedade contemporânea, os grupos familiares e seus padrões de comportamento apresentam uma variedade cada vez maior*»<sup>117</sup>. Para responder a esta dinâmica é necessária uma grande funcionalidade dos espaços aliada a uma grande flexibilidade de todos os elementos que os constituem.

É importante que cada vez mais, o tipo de redes e instalações quer por exemplo de água ou electricidade, que outrora desempenhavam um papel estático de acordo com o tipo de habitação tradicional, adquiram agora um papel dinâmico e flexível numa adaptação às necessidades da casa moderna. Essencialmente, estes elementos devem ser desde o início capazes de se adaptar facilmente às constantes e imprevisíveis

117 – "CRITÉRIOS PARA SELECÇÃO E ANÁLISE DO MOBILIÁRIO – o carácter flexível da peça de mobiliário"; [www.nomads.usp.br](http://www.nomads.usp.br)

mudanças que estão presentes no dia-a-dia de cada habitação. Apesar destes elementos serem peças fundamentais ao desempenho de uma habitação podem ainda ser igualmente, elementos geradores de lugares e experiências flexíveis. Da mesma forma que Rietveld na casa Schröder criava espaços distintos através de diferentes cores pintadas nas paredes, tectos, pavimentos etc., é possível criar espaços e ambientes através do tipo e da forma como a luz é utilizada. É preciso mudar o sistema tradicional em que a instalação é colocada ao centro da divisão, não deixando nenhuma margem de manobra, ou até mesmo a localização estática dos pontos de entrada e saída de águas da habitação, limitando consequentemente uma possível utilização mais diversificada dos mesmos. Deixar, o mais possível, estes sistemas em aberto, ou possibilitar a sua fácil mobilidade, vai permitir adaptações futuras e pode significar uma acentuada melhoria nas condições de flexibilidade.

O mobiliário é outra peça bastante importante no desempenho de uma habitação, é sobre ele que «*repousa boa parcela de responsabilidade pelo funcionamento do espaço doméstico*»<sup>117</sup>, e deve assim apresentar boas características flexíveis. É cada vez mais recorrente que o tipo de mobiliário utilizado nas habitações apresente grande sobreposição de funções. Elementos deslizantes/móveis, combináveis, multifuncionais, retrácteis, dobráveis e desdobráveis são preferenciais na obtenção de sistemas versáteis e flexíveis.

Se, o tipo de mobiliário influencia largamente a forma como usufruímos do lugar onde habitamos, de que serve um espaço flexível se não podemos viver flexivelmente dentro dele?!

A exposição "*Living in Motion*" tem esta preocupação na medida em que oferece soluções não só de estratégias flexíveis, mas também soluções de mobiliário transformável e adaptável, onde peças de mobiliário podem ser facilmente «*expandidas, insufladas, enroladas e desenroladas*»<sup>118</sup>.

Uma solução mais arrojada na demanda por flexibilidade é o "*TurnOn*"<sup>119</sup>. Numa interligação bastante aprofundada entre habitação e mobiliário o *TurnOn* pode ser transformado numa peça fundamental para uma vida flexível. A peça de mobiliário transforma-se em habitação e a habitação em peça de mobiliário numa adequação bastante evoluída. Da compilação das funções de "*sleep*" (dormir), "*walk*" (andar), "*work*" (trabalhar) e "*eat*" (comer) resultam variadas peças que através da sua combinação criam uma peça única e singular, em que é bem visível a importância de mobiliário flexível na habitação.

118 - "*Da casa-escaparate à vida flexível*"; um texto de Beja Santos, docente ISLA (Instituto Superior de Línguas e Administração), Santarém; [www.islagaia.pt](http://www.islagaia.pt)

119 - [www.alleswirdgut.cc/awg.php?go=TURNON](http://www.alleswirdgut.cc/awg.php?go=TURNON)

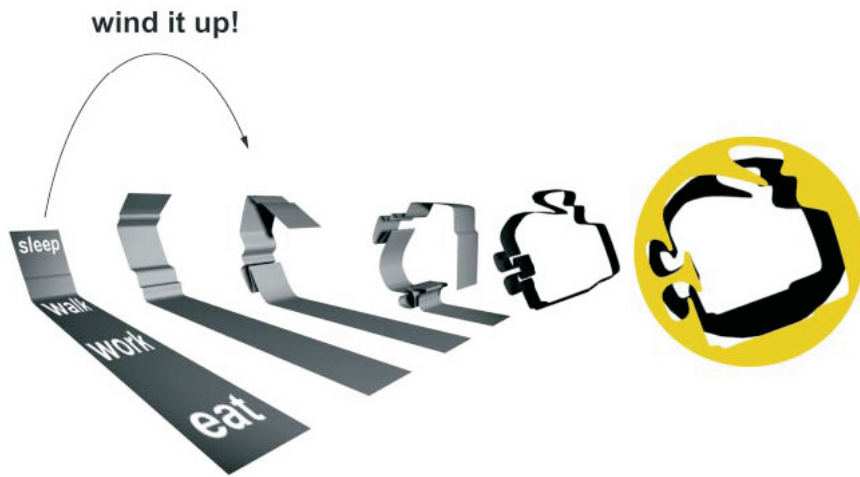


fig. 118 – esquema de funcionalidades do "TurnOn"

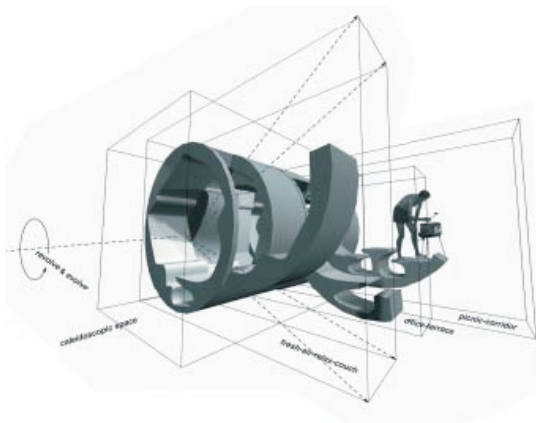


fig. 119 – esquema de adaptações do "TurnOn"

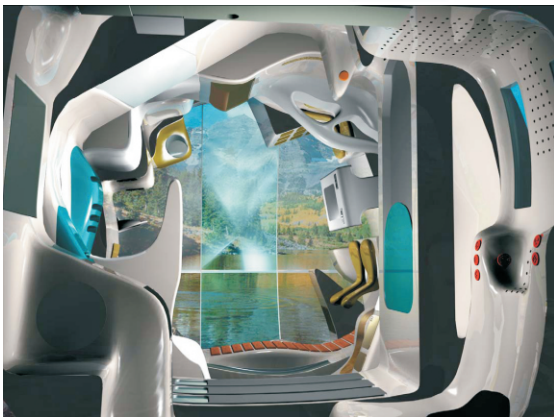


fig. 120 – imagem virtual do "TurnOn"

. flexibilidade, um ponto essencial para uma habitação  
ambientalmente mais sustentável

## CAPITULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

## FLEXIBILIDADE, UM PONTO ESSENCIAL PARA UMA HABITAÇÃO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL

Somos confrontados diariamente com evidências de um desequilíbrio ambiental crescente, que é quase na totalidade, ou até mesmo na totalidade, causado pelo ser humano.

Algumas das situações mais visíveis desse desequilíbrio são a diminuição da camada de ozono e a crescente instabilidade climática, o quase desaparecimento de ecossistemas e extinção de inúmeras espécies animais e vegetais, o enorme grau de poluição e o esgotamento dos recursos naturais do nosso planeta.

Contudo estes desequilíbrios só tendem a aumentar no futuro, pois prevê-se que «o continuado crescimento da população mundial (até 2050 estima-se um crescimento de 70%), na sua grande maioria concentrada nas cidades, contribuirá para agravar os problemas de congestionamento, poluição, esgotamento dos recursos, exclusão social, etc.»<sup>120</sup>. É desta forma bastante perceptível o grave problema que assola a população mundial.

Para este aumento de pressão exercida sobre ambiente, muito contribui o papel dos edifícios, pois estes «são responsáveis por 50% do consumo mundial de combustíveis fósseis e por 50% da emissão de gases com efeito de estufa»<sup>120</sup>.

A cada dia passado nas nossas cidades é visível o crescente estado de degradação e abandono de inúmeros prédios habitacionais. «Em Portugal, de 1970 a 2000 o parque habitacional teve um acréscimo de 78%, o que permitiu superar a crónica carência habitacional (em 2001 existiam 5,36 milhões de habitações para 3,7 milhões de famílias»<sup>120</sup>. Desta forma é evidente que o número da oferta de habitações supera em muito o número das necessidades das mesmas, o que gera uma ocupação do solo urbano desnecessária e prejudicial a um desenvolvimento sustentável.

A flexibilidade na habitação assume um carácter essencial à sustentabilidade ambiental, pois permite ao mesmo tempo um aumento do tempo de vida da habitação, na medida em que esta passa a estar sempre adequada às situações e necessidades que vão surgindo com o passar do tempo (a habitação passa a poder incorporar facilmente demandas funcionais e tecnológicas inovadoras, entre outros), por outro lado permite a fixação das pessoas por mais tempo numa mesma habitação, não necessitando de "saltar de casa em casa" à procura de satisfações,

120 - revista "Arquitectura e Vida" número 48, Abril de 2004; "O HABITAT URBANO INSUSTENTÁVEL" da autoria de Joana F. M. Mourão, arquitecta e bolsista de investigação LNEC/FCT (Laboratório Nacional de Engenharia Civil/Faculdade de Ciências e Tecnologia), e João Branco Pedro, arquitecto e investigador auxiliar do LNEC

pois passam a ter um espaço capaz de «*responder à diversidade nas necessidades e aspirações e ao seu ritmo acelerado de mudança*»<sup>121</sup>. Os utilizadores adquirem uma apropriação muito importante e essencial com o espaço que habitam.

Assim a flexibilidade passa a ser um elemento fundamental no controlo da quantidade, qualidade e sustentabilidade de uma habitação, da mesma forma que o aumento de tempo de vida útil da habitação faz com que sejam rentabilizados os recursos inicialmente utilizados, bem como uma consequente diminuição na produção dos mesmos. Uma flexibilidade na forma como se projectam as habitações vai permitir que diferentes componentes das mesmas possam ser facilmente «*alvo de renovação, remoção ou reconstrução*»<sup>122</sup>.

Se "*Reduzir, Reutilizar e Reciclar*" são designados como os 3R's importantes da sustentabilidade, por analogia, "*Renovação, Remoção e Reconstrução*" podem ser entendidos como os 3R's a um empreendimento flexível, num entendimento crescente do papel indissociável entre flexibilidade habitacional e sustentabilidade ambiental.

É imprescindível consciencializar as sociedades para esta necessidade de investir em flexibilidade como forma de atingir um desenvolvimento sustentável para as nossas cidades.

Apesar de estarem na ordem do dia as chamadas "*habitações ecológicas*", e "*ecosustentáveis*", ou as "*greenarchitecture*" (arquitetura verde), é inevitável que a arquitectura sustentável que «*começou por ser uma utopia e originou uma vanguarda, alimentada por uma ética emergente, mas que actualmente é sobretudo uma moda adoptada pelo mercado imobiliário*»<sup>121</sup>, deixe de estar apenas "*na moda*" e passe a estar na consciência de cada pessoa, como uma demanda fulcral para um futuro melhor, para um futuro mais sustentável.

121 – "*PARA UMA HABITAÇÃO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL, recursos, princípios, paradoxos e oportunidades*"; da autoria de Joana F. M. Mourão, arquitecta e bolsreira de investigação LNEC/FCT e João Branco Pedro, arquitecto e investigador auxiliar do LNEC; (complementa o texto publicado na *Arquitectura e Vida* n.º 48 com o título "*O habitat urbano insustentável*", e foi elaborado com base na publicação "Sustentabilidade ambiental da habitação e das áreas residenciais")

122 – Rita Abreu é Arquitecta, Mestre em Construção pelo Instituto Superior Técnico (IST); Teresa Heitor é Arquitecta, Doutorada em Engenharia do Território, Professora Associada do IST da Universidade Técnica de Lisboa (UTL), Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção (ICIST), ambas escreveram o artigo "*ESTRATÉGIAS DE FLEXIBILIDADE NA ARQUITECTURA DOMÉSTICA HOLANDESA: da conversão à multifuncionalidade*"; <http://infohabitar.blogspot.com/2007/01/estrategias-de-flexibilidade-na.html>

. resumo por capítulos

. conclusão

## CAPITULO 6 – CONCLUSÕES

## RESUMO POR CAPÍTULOS

*CAPITULO 1* – Problemáticas como a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável estão na ordem do dia. Ainda recente, a ideia de desenvolvimento sustentável surgiu pela primeira vez com o relatório "*The Limits to Growth*", mas rapidamente adquiriu enorme importância, nomeadamente em 1987 no relatório intitulado "*Our Common future*" e posteriormente na "*Cimeira da Terra*" em 1992 no Rio de Janeiro de onde viriam a surgir planos para o desenvolvimento sustentável global e local intitulados de "*Agenda 21*". O desenvolvimento passou a estar assente em 3 pilares fundamentais, a sociedade, a economia e o ambiente.

*CAPITULO 2* – Após ter sido efectuado um inquérito à população, foi feita uma análise e posteriormente gráficos baseados nessa mesma análise de onde surgiram importantes referências daquilo que as pessoas necessitam e preferem para as relações que mantêm com as suas habitações.

*CAPITULO 3* – Formas geométricas puras estão na origem de elementos e espaços flexíveis. A "*Revolução Industrial*" e posteriormente as 1ª e 2ª guerras mundiais foram marcos históricos decisivos na disseminação da ideia de flexibilidade e habitação flexível. Gerrit Rietveld e Le Corbusier foram dois dos pioneiros e impulsionadores desta nova estética e forma de construir e habitar.

*CAPITULO 4* – A flexibilidade tem como objectivo proporcionar constantes adequações na habitação numa resposta às imprevisíveis mudanças que acompanham o ritmo acelerado das nossas sociedades, e tem nos projectistas um enorme estímulo, mas na economia uma grande condicionante à sua disseminação.

A implementação da flexibilidade serve-se de estratégias gerais como a adaptabilidade, a transformação, a ampliabilidade/expansão, a mobilidade, a interactividade e a universalidade. Para além destas estratégias gerais, se forem adoptadas mais algumas estratégias auxiliares e de construção é possível aumentar consideravelmente a qualidade da flexibilidade instalada.

*CAPITULO 5* – Sendo as construções habitacionais largamente responsáveis pela insustentabilidade ambiental vivenciada, a flexibilidade assume-se como uma ferramenta fundamental na obtenção de um desenvolvimento sustentável.

## CONCLUSÃO

Ao se verificar que a sustentabilidade e conseqüentemente o desenvolvimento sustentável são problemas com enorme destaque e sensibilização junto das populações na nossa actualidade, é de grande relevância entender o “*porquê*” destes problemas. Sendo a crescente construção habitacional uma das maiores responsáveis por grande parte dos problemas de insustentabilidade ambiental, é essencial ir à raiz do problema e tentar solucionar e inverter esta tendência.

Com o objectivo de repensar o presente para melhorar o futuro torna-se imprescindível tomar medidas eficientes de combate e melhoramento das situações e condições insustentáveis que todos nós presenciamos.

O enorme aumento verificado na construção habitacional necessita ser equacionado e repensado de forma mais eficiente.

Para quê a necessidade de construir sem cessar, se cada vez mais se verifica o desenquadramento e conseqüentemente abandono de inúmeras habitações. Ao invés de se construir e habitar sem propósito permanência e durabilidade, por que não investir na apropriação e maior vitalidade dos espaços que vivenciamos.

Após ter sido efectuado um inquérito junto da população, verificou-se que a significativa maioria dos inquiridos anseiam por poder viver toda a sua vida numa habitação onde lhes fosse possível adaptar, transformar, modificar cada espaço a todas aquelas inesperadas mudanças e acontecimentos a que a sociedade actual obriga. Evidencia-se que os inquiridos optam preferencialmente pela adaptação em detrimento da mudança.

Ao se verificar que a população ambiciona por mediadas mais flexíveis e duradouras, cabe aos promotores e entidades públicas favorecer estas opções na obtenção de uma vida mais sustentável, pois ao se privilegiar este tipo de vivências, privilegia-se igualmente um desenvolvimento mais sustentável.

Se como já se verificou, a sociedade actual obriga a um sem fim de reajustes, uma habitação adequada é um pilar de suporte no meio de tantas incertezas.

Desta forma, a flexibilidade assume-se como uma importante ferramenta na solução de problemas como o desuso e a inadequação habitacional.

Através das ferramentas cada vez mais evoluídas que a flexibilidade tem ao seu dispor é possível responder adequadamente e atempadamente a inúmeras situações de mudança, não só às que foram



essencialmente antecipadas e previstas em projecto, mas sobretudo às que não o foram.

É essencial que o projectista não tente controlar e solucionar todos os factores que estão à sua volta, é imprescindível sim, que o projecto seja deixado em aberto, de forma que posso sempre incorporar eficazmente as solicitações que lhe são feitas.

Pode-se concluir que ao melhorar eficientemente a capacidade de resposta da habitação a um sem fim de imprevistos, estaremos a melhorar não só a qualidade de vida dos seus utilizadores, mas também a dar resposta ao problema da habitação social, económica e ambientalmente mais sustentável.

. índice de figuras

. bibliografia de imagens

. bibliografia livros

. bibliografia web

## BIBLIOGRAFIAS

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 – Logo para o “Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente”
- Figura 2 – Logótipo da UNCED no Rio de Janeiro em 1992
- Figura 3 – Agenda 21, Rio de Janeiro 1992
- Figura 4 – Logótipo da “World summit on sustainable development” em Johannesburg em 2002
- Figura 5 – Esquema dos 3 pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável
- Figura 6 – Esquema dos 3 pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável
- Figura 7 – “First skyscraper”, Home Insurance Building
- Figura 8 – formas geométricas puras
- Figura 9 – interior de uma casa japonesa
- Figura 10 – ilustração de tendas de povos nómadas
- Figura 11 – fotografia do exterior do “Crystal Palace”
- Figura 12 – interior do “Crystal Palace”
- Figura 13 – Adolf Loos
- Figura 14 – Walter Gropius
- Figura 15 – Mies Van Der Rohe
- Figura 16 – Gerrit Rietveld
- Figura 17 – Le Corbusier
- Figura 18 – cadeira “rood-blauwe stoel”
- Figura 19 – cadeira “rood-blauwe stoel”
- Figura 20 – Rietveld e a maquete da casa Schröder
- Figura 21 – planta da casa Schröder
- Figura 22 – imagem onde é visível a diferença entre uma planta “open-space” (primeira planta), e a possibilidade de criar quartos individuais com o simples correr de portas (segunda planta)
- Figura 23 – pormenor do canto envidraçado
- Figura 24 – exterior da casa
- Figura 25 – interior da casa
- Figura 26 – esquema de cores do interior da casa
- Figura 27 – esquema “casa dom-ino” de Le Corbusier
- Figura 28 – “cinco pontos para uma nova arquitectura” de Le Corbusier
- Figura 29 – estudos do “modulor” de Le Corbusier
- Figura 30 – estudos do “modulor” de Le Corbusier
- Figura 31 – exterior da “Unité d’ Habitation” de Marselha
- Figura 32 – exterior da “Unité d’ Habitation” de Marselha
- Figura 33 – plantas e corte geral do edifício
- Figura 34 – planta da relação entre de 2 apartamentos
- Figura 35 – corte pormenorizado da relação entre 2 apartamentos “duplex”
- Figura 36 – “Homem de Vitruvius” de Leonardo Da Vinci

Figura 37 – dinamismo acelerado das cidades

Figura 38 – dinamismo presente na obra de Umberto Boccioni, “estado de animo II os adeuses”

Figura 39 – juventude

Figura 40 – velhice

Figura 41 – casa de vidro de Lina Bo Bardi 1950–51

Figura 42 – esquema de uma habitação com funções abstractas, abertas

Figura 43 – logo do CIB

Figura 44 – esquema de adaptabilidade

Figura 45 – interior da residência imperial Shugakuin Rikyu

Figura 46 – interior de casa tradicional japonesa

Figura 47 – Schröder House de G. Rietveld

Figura 48 – Schröder House de G. Rietveld

Figura 49 – casas modulares prefabricadas, Kobe, Japão

Figura 50 – casas modulares prefabricadas, Kobe, Japão

Figura 51 – sequência de montagem das Vivendas Optima

Figura 52 – imagem das vivendas optima

Figura 53 – axonometria das vivendas optima

Figura 54 – edifício fabril da Revolução industrial

Figura 55 – Fábrica Igus, Colónia

Figura 56 – Fábrica Igus, Colónia

Figura 57 – esquema de estratégias susceptíveis de transformação

Figura 58 – “Markies”

Figura 59 – “Markies”

Figura 60 – “Markies”

Figura 61 – “Markies”

Figura 62 – “Casa Kalkin”

Figura 63 – “Casa Kalkin”

Figura 64 – “Casa Kalkin”

Figura 65 – esquema da “plug-in city” de Peter Cook

Figura 66 – Unidade de Vivenda móvel

Figura 67 – Unidade de Vivenda móvel

Figura 68 – Unidade de Vivenda móvel

Figura 69 – “Freitag Recycled Shipping Container Store”

Figura 70 – “Freitag Recycled Shipping Container Store”

Figura 71 – Galeria Mall west em Seúl

Figura 72 – Galeria Mall west em Seúl

Figura 73 – Galeria Mall west em Seúl

Figura 74 – Galeria Mall west em Seúl

Figura 75 – Galeria Mall west em Seúl

Figura 76 – torres dinâmicas de David Fisher  
Figura 77 – torres dinâmicas de David Fisher  
Figura 78 – tendas nômadas  
Figura 78 – interior de uma tenda nômada  
Figura 80 – exemplo de um "airstream trailer"  
Figura 81 – interior de um "airstream trailer"  
Figura 82 – esquema de mobilidade ou arquitectura móvel  
Figura 83 – exemplos de transporte de uma habitação  
Figura 84 – "micro compact home"  
Figura 85 – "micro compact home"  
Figura 86 – "tree village" desenhada inicialmente para habitações de estudantes  
Figura 87 – "O2 village" construída na Universidade Técnica de Munique  
Figura 88 – esquema de alguns estímulos á interactividade de edifícios  
Figura 89 – esquemas das variadas possibilidades de uma habitação que incorpora sistemas de domótica  
Figura 90 – esquemas das variadas possibilidades de uma habitação que incorpora sistemas de domótica  
Figura 91 – casa R128  
Figura 92 – "allianz arena"  
Figura 93 – "allianz arena"  
Figura 94 – "allianz arena"  
Figura 95 – "allianz arena"  
Figura 96 – "allianz arena"  
Figura 97 – "allianz arena"  
Figura 98 – fachada sul do IMA  
Figura 99 – jogo de luz e sombra interior  
Figura 100 – sistema geométrico da fachada sul do IMA  
Figura 101 – sistema geométrico da fachada sul do IMA  
Figura 102 – esquema de uma arquitectura universal ou multifuncional  
Figura 103 – imagens da "Eames House"  
Figura 104 – imagens da "Eames House"  
Figura 105 – render da "Eames House"  
Figura 106 – interior da "Naked House"  
Figura 107 – interior da "Naked House"  
Figura 108 – planta da "Naked House"  
Figura 109 – mobiliário flexível da "Crate House"  
Figura 110 – mobiliário flexível da "Crate House"  
Figura 111 – mobiliário flexível da "Crate House"  
Figura 112 – esquema de ampliabilidade/expansão  
Figura 113 – exemplos de ampliações proporcionadas por marquises  
Figura 114 – exemplos de ampliações proporcionadas por marquises

Figura 115 – “*sharing layers*” propostos por Stewart Brand

Figura 116 – esquema desenvolvido por Luepen

Figura 117 – esquema dos diferentes layers que compõem um edifício

Figura 118 – esquema de funcionalidades do “*TurnOn*”

Figura 119 – esquema de adaptações do “*TurnOn*”

Figura 120 – imagem virtual do “*TurnOn*”

## BIBLIOGRAFIA DE IMAGENS

- 1 - <http://www.un.org.ws/Portals/49/unep-logo.jpg>
- 2 - <http://biancawild-biancawild.blogspot.com/2008/03/eco-92.html>
- 3 - <http://www.vitaecivilis.org.br/anexos/agenda21earth.jpg>
- 4 - [http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL\\_ID=3994&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=3994&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- 5 - Esquema baseado em <http://www.hksdf.org.hk/image/sdu.gif>
- 6 - <http://a21armamar.files.wordpress.com/2007/11/esquema2.gif>
- 7 - <http://ecuiplib.uchicago.edu/diglib/social/chi1919/dline/d1/hib.bmp.gif>
- 8 - autoria de Cátia Lopes
- 9 - [http://www.vivercidades.org.br/publique222/media/espartaSibaris\\_CasaJapao.jpg](http://www.vivercidades.org.br/publique222/media/espartaSibaris_CasaJapao.jpg)
- 10 - <http://www.antique-prints.de/shop/Media/Shop/4929.jpg>
- 11 - <http://www.lmc.ep.usp.br/people/valdir/wp-content/uploads/2008/02/cristal.jpg>
- 12 - [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/af/Crystal\\_Palace\\_Great\\_Exhibition\\_tree\\_1851.png/616px-Crystal\\_Palace\\_Great\\_Exhibition\\_tree\\_1851.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/af/Crystal_Palace_Great_Exhibition_tree_1851.png/616px-Crystal_Palace_Great_Exhibition_tree_1851.png)
- 13 - <http://arqudec.files.wordpress.com/2007/09/l846666b.jpg>
- 14 - <http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/Photos%20of%20Architects.html>
- 15 - <http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/Photos%20of%20Architects.html>
- 16 - [http://www.boognet.nl/modernisten/137\\_0547.jpg](http://www.boognet.nl/modernisten/137_0547.jpg)
- 17 - <http://www.algosobre.com.br/images/stories/assuntos/biografias/Le%20Corbusier.jpg>
- 18 - <http://emptyeasel.com/wp-content/uploads/2007/10/red-bluechairbygertrietveld.jpg>
- 19 - [http://www.makingthemodernworld.org.uk/stories/the\\_rise\\_of\\_consumerism/01.ST.05/img/IM.0464\\_zl.jpg](http://www.makingthemodernworld.org.uk/stories/the_rise_of_consumerism/01.ST.05/img/IM.0464_zl.jpg)
- 20 - [http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/imagens/392\\_02.jpg](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/imagens/392_02.jpg)
- 21 - Título original "History of Art"; H. W. Janson; ISBN 972-31-0498-9; traduzido para português por J. A. Ferreira de Almeida e Maria Manuela Rocheta Santos com a colaboração de Jacinta Maria Matos; Fundação Calouste Gulbenkian; 6ª edição; página 761
- 22 - "Architecture in the 20th century" (volume 1); Peter Gössel e Gabriele Leuthäuser; 2005 Taschen; ISBN 3-8228-4126-9; página 194
- 23 - <http://www.galinsky.com/buildings/schroder/index.htm>
- 24 - consultar livro referencia 22; página 195
- 25 - [http://bp3.blogger.com/\\_HMENrWKxEpw/RgqHw94oK2I/AAAAAAAAAYs/U7ledt4hTMA/s1600-h/11534\\_image\\_3.jpg](http://bp3.blogger.com/_HMENrWKxEpw/RgqHw94oK2I/AAAAAAAAAYs/U7ledt4hTMA/s1600-h/11534_image_3.jpg)
- 26 - [http://home.scarlet.be/d.side/pag42\\_04.htm](http://home.scarlet.be/d.side/pag42_04.htm)
- 27 - Desígnio (1ª parte); Teoria do Design 119. /129; Alexandra Lage e Susana Dias; Porto Editora; ISBN 972-0-44331-6; página 110
- 28 - "História da Arte" 12º ano/ensino secundário; por Paulo Simões Nunes; Lisboa Editora, 2001; 1ª edição, 1ª tiragem; ISBN 972-680-430-1; página 233
- 29 - consultar livro referencia 27; página 138
- 30 - consultar livro referencia 28; página 232
- 31 - consultar livro referencia 28; página 235

- 32 – consultar livro referencia 21; página 764
- 33 – consultar livro referencia 27; página 138; página 117
- 34 – consultar livro referencia 28; página 235
- 35 – imagem base in: “*Architecture*”, form, space and order; Francis D.K. Ching; 1996 VNR; segunda edição; ISBN 0-471-28616-8; página 305 (modificada por Cátia Lopes)
- 36 – [http://www.culturageneral.net/pintura/cuadros/jpg/hombre\\_de\\_vitruvio.jpg](http://www.culturageneral.net/pintura/cuadros/jpg/hombre_de_vitruvio.jpg)
- 37 – <http://www.quecenafixe.com/wp-content/gallery/cidades5/cidades049.jpg>
- 38 – <http://www.meuestudos.com/system/fotos/estado-de-animo-ii-os-adeuses-umberto-boccioni-museu-de-arte-moderna-nova-york.jpg>
- 39 – [http://i21.photobucket.com/albums/b287/rainbow1986/winner\\_life\\_celebrations\\_05.jpg](http://i21.photobucket.com/albums/b287/rainbow1986/winner_life_celebrations_05.jpg)
- 40 – <http://www.atlantico-online.net/blogue/wp-content/uploads/2008/01/velhice-na-bahia-site.jpg>
- 41 – “Casa de Vidro, The Glass House”; Lina Bo Bardie Marcelo Carvalho Ferraz; Editorial Blau; ISBN 972-8311-44-3
- 42 – imagem adaptada por Cátia Lopes da imagem original com a referência nº 40
- 43 – [http://www.bfrl.nist.gov/866/CIB\\_W14/ciblogo.gif](http://www.bfrl.nist.gov/866/CIB_W14/ciblogo.gif)
- 44 – esquema adaptado por Cátia Lopes de <http://thewaywelve.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/>
- 45 – titulo original “Flexible, architecture that responds to change” de Robert kronenburg; 2007 Blume; ISBN 84-9801-147-7; traduzido para espanhol com o titulo “Flexible, arquitectura que integra el cambio”; por Almudena Frutos Velasco; página 14
- 46 – [http://www.rendimage.com/images/small/japan\\_r1.jpg](http://www.rendimage.com/images/small/japan_r1.jpg)
- 47 – livro referência 45; página 26
- 48 – <http://www.esfcastro.pt:8079/users/franciscosilva/CasaSchroeder3.jpg>
- 49 e 50 – livro referência 45; página 134
- 51 e 53 – livro referência 45; página 137
- 52 – livro referência 45; página 136
- 54 – consultar livro referencia 27; página 32
- 55 e 56 – livro referência 45; página 143
- 57 – esquema adaptado por Cátia Lopes de <http://thewaywelve.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/>
- 58, 59, 60 e 61 – livro referência 45; página 46
- 62, 63 e 64 – livro referência 45; página 150
- 65 – livro referência 45; página 40
- 66, 67 e 68 – livro referência 45; página 179
- 69 e 70 – [http://www.treehugger.com/files/2006/09/freitag\\_recycle\\_1.php](http://www.treehugger.com/files/2006/09/freitag_recycle_1.php)
- 71 – [http://www.e-architect.co.uk/korea/jpgs/galleria\\_department\\_store\\_seoul\\_unstudio07\\_2.jpg](http://www.e-architect.co.uk/korea/jpgs/galleria_department_store_seoul_unstudio07_2.jpg)
- 72 e 74 – livro referência 45; página 162
- 73 – [http://www.e-architect.co.uk/korea/jpgs/galleria\\_department\\_store\\_seoul\\_unstudio07\\_4.jpg](http://www.e-architect.co.uk/korea/jpgs/galleria_department_store_seoul_unstudio07_4.jpg)
- 75 – [http://www.e-architect.co.uk/korea/jpgs/galleria\\_department\\_store\\_seoul\\_unstudio07\\_3.jpg](http://www.e-architect.co.uk/korea/jpgs/galleria_department_store_seoul_unstudio07_3.jpg)
- 76 – [http://www.fahad.com/pics/dubai\\_rotating\\_building\\_1\\_lrg.jpg](http://www.fahad.com/pics/dubai_rotating_building_1_lrg.jpg)
- 77 – <http://www.dynamicarchitecture.net/home.html>

- 78 - <http://www.jozan.net/2004/images/Birjand/B.Nomadic%20Tribes.12.jpg>
- 79 - [http://www.everyculture.com/images/ctc\\_04\\_img1051.jpg](http://www.everyculture.com/images/ctc_04_img1051.jpg)
- 80 - <http://www.travelizmo.com/archives/airstream-classic-limited-travel-trailer-2008.jpg>
- 81 - <http://www.pushingthelimits.com/wordpress/wp-content/uploads/2008/05/basecamp-interior.jpg>
- 82 - esquema adaptado por Cátia Lopes de <http://thewaywelive.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/>
- 83 - <http://microcompacthome.com/company/?con=faq>
- 84 - <http://microcompacthome.com/company/?con=ltd>
- 85 - <http://microcompacthome.com/contact/>
- 86 - <http://microcompacthome.com/projects/?con=tree>
- 87 - <http://microcompacthome.com/projects/?con=o2>
- 88 - esquema adaptado por Cátia Lopes de <http://thewaywelive.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/>
- 89 - <http://fabioap.files.wordpress.com/2007/11/domotica-cabecera3.jpg>
- 90 - esquema adaptado por Cátia Lopes de [http://www.din.uem.br/ia/intelige/domotica/fig\\_1estrututaei.jpg](http://www.din.uem.br/ia/intelige/domotica/fig_1estrututaei.jpg)
- 91 - [http://images.google.pt/imgres?imgurl=http://bp3.blogger.com/\\_PgPLaelZYM/Rhr68EB\\_kkl/AAAAAAAAAK4/CQR5HrExbqY/s400/Werner%2BSobek%2B128.jpg&imgrefurl=http://triplehelix.tumblr.com/&h=396&w=297&sz=42&hl=pt-PT&start=3&sig2=3L7y2fcSlanarEz9PWjRbQ&um=1&tbnid=FV7HeDULvf1b0M:&tbnh=124&tbnw=93&ei=8zeDSOXwNJTo0ASI58yPDw&prev=/images%3Fq%3Dwerner%2BSobek%26um%3D1%26hl%3Dpt-PT](http://images.google.pt/imgres?imgurl=http://bp3.blogger.com/_PgPLaelZYM/Rhr68EB_kkl/AAAAAAAAAK4/CQR5HrExbqY/s400/Werner%2BSobek%2B128.jpg&imgrefurl=http://triplehelix.tumblr.com/&h=396&w=297&sz=42&hl=pt-PT&start=3&sig2=3L7y2fcSlanarEz9PWjRbQ&um=1&tbnid=FV7HeDULvf1b0M:&tbnh=124&tbnw=93&ei=8zeDSOXwNJTo0ASI58yPDw&prev=/images%3Fq%3Dwerner%2BSobek%26um%3D1%26hl%3Dpt-PT)
- 92 - <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Allianz-Arena.blue.red.jpg>
- 93 - [http://www.moeller-horcher.de/de/pressezentrum/download/zaunz/allianz\\_arena1.jpg](http://www.moeller-horcher.de/de/pressezentrum/download/zaunz/allianz_arena1.jpg)
- 94 - [http://www.oligo.de/english/rubriken/subunternehmen/projekte/images/RD-AMB-Allianz-Arena-V03\\_A4.jpg](http://www.oligo.de/english/rubriken/subunternehmen/projekte/images/RD-AMB-Allianz-Arena-V03_A4.jpg)
- 95 - <http://atuleirus.weblog.com.pt/arquivo/Allianz-arena1.jpg>
- 96 - <http://portodaspipas.blogs.sapo.pt/arquivo/AllianzArena.JPG>
- 97 - [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Allianz\\_Arena\\_Pahu.jpg/800px-Allianz\\_Arena\\_Pahu.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0e/Allianz_Arena_Pahu.jpg/800px-Allianz_Arena_Pahu.jpg)
- 98 - [http://parisparfait.typepad.com/paris\\_parfait/images/2007/09/05/arab\\_world\\_museum.jpg](http://parisparfait.typepad.com/paris_parfait/images/2007/09/05/arab_world_museum.jpg)
- 99 - [http://farm3.static.flickr.com/2279/2176376677\\_2382637795.jpg](http://farm3.static.flickr.com/2279/2176376677_2382637795.jpg)
- 100 - [http://farm1.static.flickr.com/7/8182031\\_39ecfd31e9\\_o.jpg](http://farm1.static.flickr.com/7/8182031_39ecfd31e9_o.jpg)
- 101 - [http://moreaboutmusic.info/moreaboutmusic/wp-content/plugins/wp-o-matic/cache/337ec\\_IMA5.jpg](http://moreaboutmusic.info/moreaboutmusic/wp-content/plugins/wp-o-matic/cache/337ec_IMA5.jpg)
- 102 - esquema adaptado por Cátia Lopes de <http://thewaywelive.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/>
- 103 - [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Eames\\_house\\_entry.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Eames_house_entry.jpg)
- 104 - [http://www.eichlernetzwerk.com/images/front/steel\\_6\\_eames.jpg](http://www.eichlernetzwerk.com/images/front/steel_6_eames.jpg)
- 105 - <http://www.peterhowell.me.uk/images/3ds-max/eamesHouse.jpg>
- 106, 107 e 108 - livro referência 45; página 170
- 109 - [http://images.google.pt/imgres?imgurl=http://bp2.blogger.com/\\_fn0goNctSc/SAhDV905qZI/AAAAAAAAAXw/O2CW8MsaA3E/s400/BanShigeru\\_NakedHouse\\_Interior.jpg&imgrefurl=http://2502sp08.blogspot.com/&h=400&w=327&sz=23&hl=pt-PT&start=20&sig2=f4V0fhEkDd3eGc\\_X5oAC3Q&um=1&tbnid=rsT98blr0AowFM:&tbnh=124&tbnw=101&ei=UhaGSNHjCZGA0wSwn6WPDw&prev=/images%3Fq%3Dnaked%2Bhouse%26start%3D18%26gbv%3D2%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dpt-PT%26sa%3DN](http://images.google.pt/imgres?imgurl=http://bp2.blogger.com/_fn0goNctSc/SAhDV905qZI/AAAAAAAAAXw/O2CW8MsaA3E/s400/BanShigeru_NakedHouse_Interior.jpg&imgrefurl=http://2502sp08.blogspot.com/&h=400&w=327&sz=23&hl=pt-PT&start=20&sig2=f4V0fhEkDd3eGc_X5oAC3Q&um=1&tbnid=rsT98blr0AowFM:&tbnh=124&tbnw=101&ei=UhaGSNHjCZGA0wSwn6WPDw&prev=/images%3Fq%3Dnaked%2Bhouse%26start%3D18%26gbv%3D2%26ndsp%3D18%26um%3D1%26hl%3Dpt-PT%26sa%3DN)

110 e 111 – livro referência 45; página 157

112 – esquema da autoria de Cátia Lopes

113 – <http://img511.imageshack.us/img511/4485/im000001a3cp.jpg>

114 – [http://cache02.stormap.sapo.pt/fotostore02/fotos//ca/4a/78/214516\\_\\_RuBZ1.jpeg](http://cache02.stormap.sapo.pt/fotostore02/fotos//ca/4a/78/214516__RuBZ1.jpeg)

115 – [http://photos14.flickr.com/15663020\\_\\_9122686fdf\\_o.jpg](http://photos14.flickr.com/15663020__9122686fdf_o.jpg)

116 – *"FRAME AND GENERIC SPACE – a study into the changeable dwelling proceeding from the permanent"*; Bernard Leupen; 010 publishers; Rotterdam 2006; página 26

117 – livro referência 116; página 31

118, 119 e 120 – <http://www.alleswirdgut.cc/data/turnon.pdf>

## BIBLIOGRAFIA LIVROS

- Título original "*Entretien avec les étudiants des écoles d'architecture*", traduzido por António Gonçalves com o título de "*Le Corbusier, conversas com estudantes das escolas de arquitectura*"; Edições Cotovia, Lda., Lisboa, 2003; ISBN 972-795-082-5
- "*História da Arte*" 12º ano/ensino secundário; por Paulo Simões Nunes; Lisboa Editora, 2001; 1ª edição, 1ª tiragem; ISBN 972-680-430-1
- "*Teoria da arquitectura do renascimento aos nossos dias*"; 2003 Taschen, traduzido para português por Maria do Rosário Paiva Boléo, Vernáculo Lda., Lisboa; ISBN 3-8228-2693-6
- Título original "*Geschichte der Architektur des 20. Jahrhunderts*"; Jürgen Tietz; Könemann 1998; ISBN 3-8290-6828-X; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título "História da Arquitectura do século. XX"
- Título original "*Geschichte der Architektur – Von der Antike bis Heute*"; Jan Gypfel; Könemann 1996; ISBN 3-8290-4392-9; traduzido para português por Virgínia Blanc de Sousa com o título "História da Arquitectura, da antiguidade aos nossos dias"
- Título original "History of Art"; H. W. Janson; ISBN 972-31-0498-9; traduzido para português por J. A. Ferreira de Almeida e Maria Manuela Rocheta Santos com a colaboração de Jacinta Maria Matos; Fundação Calouste Gulbenkian; 6ª edição
- Desenho (1ª parte); Teoria do Design 11º. /12º; Alexandra Lage e Susana Dias; Porto Editora; ISBN 972-0-44331-6
- Teoria do Design; 11º ano; Carlos Sousa Rocha; Plátano editora; 3ª edição; ISBN 972-621-829-2
- "Architecture in the 20th century" (volume 1); Peter Gössel e Gabriele Leuthäuser; 2005 Taschen; ISBN 3-8228-4126-9
- "Architecture in the 20th century" (volume 2); Peter Gössel e Gabriele Leuthäuser; 2005 Taschen; ISBN 3-8228-4126-9
- "Architecture, Form, Space and Order"; Francis D.K. Ching; 1996 VNR; segunda edição; ISBN 0-471-28616-8
- "*The Future of Sustainability*", edited by Marco Keiner; Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich; Springer; 2006
- "*Time-based architecture*"; Bernard Leupen, René Heijne, Jasper Van Zwol [eds.]; 010 Publishers; Rotterdam 2005; ISBN 90-6450-536-5
- "*Frame and Generic Space – a study into the changeable dwelling proceeding from the permanent*"; Bernard Leupen; 010 Publishers; Rotterdam 2006; ISBN 90-6450-598-5

## BIBLIOGRAFIA WEB

- [http://www.acinet.org.br/mostra\\_noticia2.php?id=118](http://www.acinet.org.br/mostra_noticia2.php?id=118)
- [http://pt.wikipedia.org/wiki/Desenvolvimento\\_sustent%C3%A1vel](http://pt.wikipedia.org/wiki/Desenvolvimento_sustent%C3%A1vel)
- <http://cor.hm-media.ch/eng/about/4/>
- [http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL\\_ID=3994&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=3994&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97>
- <http://en.wikipedia.org> e <http://pt.wikipedia.org>
- <http://www.earthsummit.info/>
- <http://www.iisd.org/>
- <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>
- <http://www.egbf.org/>
- <http://papadocs.dsi.uminho.pt:8080/retrieve/595/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+PPT+Grupo+4++Arquitectura+dos+Engenheiros.ppt>
- [http://www.esec-josefa-obidos.rcts.pt/cr/ha/seculo\\_19/exposicoes\\_internacionais.htm](http://www.esec-josefa-obidos.rcts.pt/cr/ha/seculo_19/exposicoes_internacionais.htm)
- <http://www.suapesquisa.com/industrial/>
- <http://www.galinsky.com/buildings/schroder/index.htm>
- <http://www.rietveldschroderhuis.nl/rshEng.jsp>
- <http://www.geocities.com/momstoyanov/Webpages/modulor3.htm>
- [http://mx.mackenzie.com.br/tede/tde\\_arquivos/2/TDE-2008-02-09T141344Z-385/Publico/Cristina%20Kanya%20Caselli3.pdf](http://mx.mackenzie.com.br/tede/tde_arquivos/2/TDE-2008-02-09T141344Z-385/Publico/Cristina%20Kanya%20Caselli3.pdf)
- [http://www.gigabusca.com.br/wiki/Le\\_Corbusier.html](http://www.gigabusca.com.br/wiki/Le_Corbusier.html)
- [http://www.arikah.net/enciclopedia-portuguese/Unit%C3%A9\\_d'Habitation](http://www.arikah.net/enciclopedia-portuguese/Unit%C3%A9_d'Habitation)
- [http://www.unb.br/fau/pos\\_graduacao/paranoa/flexibilidade.pdf](http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/flexibilidade.pdf)
- <http://www.infopedia.pt/pesquisa?qsFiltro=14>
- <http://infohabitar.blogspot.com/2007/01/estratgias-de-flexibilidade-na.html>
- <http://claudio.jacoski.googlepages.com/cinco.pdf>
- [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997\\_T3307.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T3307.PDF)
- <http://www.invi.uchile.cl/derechociudad/ponencias/ULACAV/Panel%202/6.%20Mascaro,%20Giacomin,%20Quadros.pdf>
- <http://www.iaaa.nl/rs/autrearcE.html>
- [http://www.construcaosustentavel.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=63&Itemid=169&limit=1&limitstart=1](http://www.construcaosustentavel.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=169&limit=1&limitstart=1)
- [http://www.design-museum.de/museum/ausstellungen/le\\_i\\_motion/index.php](http://www.design-museum.de/museum/ausstellungen/le_i_motion/index.php)
- <http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DED/NA/pessoal/jpedro/Research/Pdf/Artigo%20para%20uma%20habitacao%20ambientalmente%20mais%20sustentavel.pdf>
- <http://www.islagaia.pt/superior/julho2004/pag15.pdf>
- [http://www.priberam.pt/dlpo/definir\\_resultados.aspx](http://www.priberam.pt/dlpo/definir_resultados.aspx)
- [www.thefreedictionary.com/adaptable](http://www.thefreedictionary.com/adaptable)
- <http://thewaywelive.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/>
- [http://www.treehugger.com/files/2006/09/freitag\\_recycle\\_1.php](http://www.treehugger.com/files/2006/09/freitag_recycle_1.php)

- <http://www.dynamicarchitecture.net/home.html>
- <http://microcompacthome.com/>
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Multifuncional>
- <http://www.eamesfoundation.org/>
- <http://almanaquevirtual.uol.com.br/ler.php?id=12775&tipo=10&cot=1>
- [http://books.google.pt/books?id=xCgIpz8FCwEC&pg=PA67&lpg=PA67&dq=b+leupen+2002&source=web&ots=SkBeC2oX7h&sig=BNhwC0l9qtGLSoaZMdcJczexppY&hl=pt-PT&sa=X&oi=book\\_\\_result&resnum=1&ct=result#PPA74,M1](http://books.google.pt/books?id=xCgIpz8FCwEC&pg=PA67&lpg=PA67&dq=b+leupen+2002&source=web&ots=SkBeC2oX7h&sig=BNhwC0l9qtGLSoaZMdcJczexppY&hl=pt-PT&sa=X&oi=book__result&resnum=1&ct=result#PPA74,M1)
- [http://books.google.pt/books?id=EmkcvDUAD4kC&printsec=frontcover&dq=leupen&ei=7viNSOXqF4uUiAGZjNjpAQ&sig=ACfU3U3cWFTJb0Clkc7Zl\\_rBKfZa0XTG2A#PPA26,M1](http://books.google.pt/books?id=EmkcvDUAD4kC&printsec=frontcover&dq=leupen&ei=7viNSOXqF4uUiAGZjNjpAQ&sig=ACfU3U3cWFTJb0Clkc7Zl_rBKfZa0XTG2A#PPA26,M1)
- [http://www.gyford.com/phil/writing/2004/10/24/how\\_buildings\\_le.php](http://www.gyford.com/phil/writing/2004/10/24/how_buildings_le.php)
- <http://www.laputan.org/mud/mud.html#ShearingLayers>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Shearing\\_layers](http://en.wikipedia.org/wiki/Shearing_layers)
- <http://www.nomads.usp.br/site/db.htm>
- <http://www.alleswirdgut.cc/awg.php?go=TURNON>

. anexo 1 – *agenda 21*

. anexo 2 – *cinco pontos de arquitectura* de Le Corbusier

. anexo 3 – inquérito

## ANEXOS

## ANEXO 1

### - AGENDA 21

Os temas fundamentais da Agenda 21 estão tratados em 40 capítulos organizados em um preâmbulo e quatro secções:

#### 1 – Preâmbulo;

##### SECÇÃO I. DIMENSÕES SOCIAIS E ECONÓMICAS

2 – Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento de das políticas internas conexas;

3 – Luta contra a pobreza;

4 – Evolução das modalidades de consumo;

5 – Dinâmica demográfica e sustentabilidade;

6 – Protecção e fomento da saúde humana;

7 – Fomento do desenvolvimento sustentável dos recursos humanos;

8 – Integração do meio ambiente e o desenvolvimento na tomada de decisões;

##### SECÇÃO II. CONSERVAÇÃO E GESTÃO DOS RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO

9 – Protecção da atmosfera;

10 – Enfoque integrado do planeamento e da ordenação dos recursos das terras

11 – Luta contra o desmatamento;

12 – Ordenação dos ecossistemas frágeis: luta contra a desertificação e a seca;

13 – Ordenação dos ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável das zonas montanhosas;

14 – Fomento da agricultura e do desenvolvimento rural sustentável;

15 – Conservação da diversidade biológica;

16 – Gestão ecologicamente racional da biotecnologia;

17 – Protecção dos oceanos e dos mares de todo tipo, incluídos os mares fechados e semi-fechados e as zonas costeiras, e o uso racional e o desenvolvimento de seus recursos vivos;

18 – Protecção da qualidade dos recursos de água doce: aplicação de critérios integrados para o aproveitamento, ordenação e uso dos recursos de água doce;

19 – Gestão ecologicamente racional dos produtos químicos tóxicos, incluída a prevenção do tráfico internacional ilícito de produtos tóxicos e perigosos;

20 – Gestão ecologicamente racional dos rejeitos perigosos, incluída a prevenção do tráfico internacional ilícito de rejeitos perigosos;

21 – Gestão ecologicamente racional dos rejeitos sólidos e questões relacionadas com as matérias fecais;

22 – Gestão inócua e ecologicamente racional dos rejeitos radioactivos;

### SEÇÃO III. FORTALECIMENTO DO PAPEL DOS GRUPOS PRINCIPAIS

23 – Preâmbulo;

24 – Medidas mundiais em favor da mulher para atingir um desenvolvimento sustentável e equitativo;

25 – A infância e a juventude no desenvolvimento sustentável;

26 – Reconhecimento e fortalecimento do papel das populações indígenas e suas comunidades;

27 – Fortalecimento do papel das organizações não-governamentais associadas na busca de um desenvolvimento sustentável;

28 – Iniciativas das autoridades locais em apoio ao Programa 21;

29 – Fortalecimento do papel dos trabalhadores e seus sindicatos;

30 – Fortalecimento do papel do comércio e da indústria;

31 – A comunidade científica e tecnológica;

32 – Fortalecimento do papel dos agricultores;

### SEÇÃO IV. MEIOS DE EXECUÇÃO

33 – Recursos e mecanismos de financiamento;

34 – Transferência de tecnologia ecologicamente racional, cooperação e aumento da capacidade;

35 – A ciência para o desenvolvimento sustentável;

36 – Fomento da educação, a capacitação e a consciencialização;

37 – Mecanismos nacionais e cooperação internacional para aumentar a capacidade nacional nos países em desenvolvimento;

38 – Acordos institucionais internacionais;

39 – Instrumentos e mecanismos jurídicos internacionais;

40 – Informação para a adopção de decisões.

([http://pt.wikipedia.org/wiki/Agenda\\_21](http://pt.wikipedia.org/wiki/Agenda_21))

## ANEXO 2

### - "CINCO PONTOS DE ARQUITECTURA" DE LE CORBUSIER

#### 1 – PILOTIS

*«A casa sobre pilotis! A casa aprofunda-se no terreno: locais escuros e frequentemente húmidos. O betão armado torna possível os pilotis! A casa fica no ar, longe do terreno; o jardim passa sob a casa, o jardim também está sobre a casa, no tecto;»* Le Corbusier

#### 2 – TECTOS-JARDINS

*«Os jardins-terraços tornam-se opulentos: flores, arbustos e árvores, um prado. Razões técnicas, económicas, funcionais e sentimentais levam à adopção do tecto-terraço.»* Le Corbusier

#### 3 – PLANTA LIVRE

*«O betão armado traz, para a casa, a planta livre! Os andares não precisam mais de ser encaixados uns sobre os outros. Estão livres. Grande economia de volume construído de dinheiros. Cómoda racionalidade da nova planta.»* Le Corbusier

#### 4 – "FENÊTRE EN LONGUEUR"

*«A janela é um dos elementos essenciais da casa. O processo traz uma libertação. O betão armado revoluciona a história da janela. As janelas podem correr de um lado ao outro da fachada. A janela é o elemento mecânico-tipo da casa; para todos os nossos alojamentos unifamiliares, as nossas casas, nossas casas operárias, nossos edifícios de aluguer...»* Le Corbusier

#### 5 – FACHADA LIVRE

*«As pilastras afastam-se em relação à fachada, na direcção da parte interna da casa. O pavimento prossegue em falso, na direcção do exterior. As fachadas são apenas frágeis membranas de paredes isoladas ou de janelas. A fachada está livre; as janelas, sem se interromperem, podem correr de um lado para o outro da fachada.»* Le Corbusier

(Desígnio (1ª parte); Teoria do Design 119. /120; Alexandra Lage e Susana Dias; Porto Editora; ISBN 972-0-44331-6)



h) garagem

i) varanda(s)

j) outros  quais? .....

.....

7 - Que divisões/espços gostaria de ter em sua casa, mas que considera não serem essenciais?

a) cozinha

a1) cozinha/sala jantar

a2) cozinha/sala jantar/sala estar

b) sala estar

c) sala jantar

c1) sala jantar/sala estar

d) quarto(s)  quantos? .....

e) casa(s) banho comum  individual

f) escritório

g) despensa

h) garagem

i) varanda(s)

j) outros  Quais? .....

.....

.....

8 - Gostaria de ter uma maior flexibilidade e mobilidade relativamente às

divisões/espços de sua casa? sim  não

9 - Considera, em caso de aumento ou diminuição do agregado familiar, ser mais fácil mudar de casa (adaptando-se às novas necessidades), ou readaptar a casa que já habita? .....

9a - Porquê? .....

.....

10 - Gostaria de poder viver toda a sua vida numa casa que pudesse adaptar constantemente às suas necessidades?    sim     não

10a - Porquê? .....

.....

.....

11 - Possui conhecimentos relativamente à sustentabilidade na construção habitacional?

sim     não

11a - Se sim quais?

1 - aproveitamento energético (ex. painéis solares)

2 - técnicas de auto-sustentabilidade (ex. reutilização de águas saponáceas; pluviais)

3 - uso de materiais da região

4 - técnicas de ventilação

5 - cálculo e técnicas de insolação e sombreamento

6 - mobilidade e adaptação de espaços interiores

7 - outros     Quais? .....

.....

.....

12 – Gostaria de ver empregues técnicas de sustentabilidade em sua casa?

sim  não

12a – Se sim quais?

1 – aproveitamento energético (ex. painéis solares)

2 – técnicas de auto-sustentabilidade (ex. reutilização de águas saponáceas; pluviais)

3 – uso de materiais da região

4 – técnicas de ventilação

5 – cálculo e técnicas de insolação e sombreamento

6 – mobilidade e adaptação de espaços interiores

7 – outros  Quais? .....

.....  
.....  
.....

*Muito obrigada pela sua colaboração  
Atenciosamente Cátia Lopes*



orientador | Prof. Dr. Luís Moreira Pinto

ano lectivo | 2007 | 2008

