



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

Flexibilidade e mutação
Proposta de um sistema modular flexível
para habitação colectiva na Covilhã

Marco Gui Alves dos Santos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura
(2º ciclo de estudos)

Orientadora: Prof^a. Doutora María Candela Suárez
Co-orientador: Prof. Jorge E. Ramos Jular

Covilhã, Junho de 2012

Agradecimentos

À minha orientadora, Prof^a. Doutora María Candela Suárez, pela disponibilidade e apoio sempre demonstrados, e por me ter proporcionado a oportunidade de ser monitor, uma experiência que nunca esquecerei.

Ao meu co-orientador, Prof. Jorge E. Ramos Jular, pelos conhecimentos que me transmitiu ao longo do curso, pela disponibilidade que sempre demonstrou e informação disponibilizada.

Ao Prof. Dominiczak, pelos conhecimentos transmitidos ao longo do curso.

A todos os professores, funcionários e colegas de curso, que de alguma forma estiveram presentes e me apoiaram quando precisei.

Aos amigos que encontrei na Covilhã, Rita Ivo, Sara, Ana Cláudia, Alfredo, Joana Silva e Alface, e aos amigos que serão para sempre, André, Tiago, Rosinha e Vizinha, por toda a dedicação, amizade e apoio que mantiveram comigo.

Ao Zé, Teresa e Avó Irene, pelo apoio sempre presente.

Aos meus pais, irmão, tios, avós por todo o carinho, ajuda e compreensão.

À Joana, por me ter ajudado sempre que precisei, por me motivar quando mais necessitava, por estar sempre presente, por tudo, obrigado.

Resumo

Os diversos hábitos e modos de vida da população urbana e a multiplicidade de necessidades referentes ao espaço doméstico, em conjunto com as aceleradas mutações do modelo social e familiar contemporâneo, põem em causa os processos de produção habitacional em série, justificando assim a exploração de formas alternativas. É necessário pensar a arquitectura ligada à habitação como um “organismo” aberto à mudança, conseqüentemente adaptável a uma maior diversidade sócio-cultural e mais duradoura.

A flexibilidade na arquitectura consiste na possibilidade de incorporar mudanças no espaço, relacionadas com necessidades actuais e futuras dos usuários, oferecendo variedade formal, tipológica e na distribuição interior. Incluir flexibilidade nas habitações ao longo do tempo, relacionado tanto com a dualidade dia-noite como com as etapas da vida de uma família, permite aos edifícios acomodar novas funções e responder da maneira mais adequada aos requisitos dos residentes.

Esta dissertação aborda o tema da flexibilidade e da mutabilidade na habitação colectiva. Exploram-se estes conceitos e a sua contextualização, bem como os tipos e estratégias de flexibilidade habitacional. São ainda analisados uma série de projectos de arquitectura que devido às suas características são referências para o desenvolvimento do projecto.

Propõe-se um sistema modular flexível para habitação colectiva, através das ferramentas e estratégias de projecto de arquitectura, baseado conceptual e formalmente no enquadramento teórico e nos casos de estudo. Este sistema parte de uma *unidade modular* e compõem-se por elementos permanentes (estrutura e bloco de serviços) e elementos flexíveis (elementos de sombreamento das fachadas, paredes exteriores, paredes interiores e mobiliário), tendo sempre em conta certas condicionantes, tais como localização dos acessos, número de fachadas livres, localização dos serviços e tipologias. Um dos objectivos deste sistema é fornecer adaptabilidade e variedade tipológica e formal às habitações durante a sua vida útil. No final, o sistema é ainda aplicado numa proposta de projecto de habitação colectiva para a Covilhã, mais precisamente no centro histórico da cidade.

Palavras-chave

Arquitectura; Habitação; Sistema; Flexibilidade; Mutação.

Abstract

The various habits and ways of life of the urban population and the multiplicity of needs relating to the domestic space, together with the accelerated changes in contemporary social and familiar model, call into question the processes for housing production in series, justifying the exploration of alternative ways. It is necessary to consider the architecture linked to housing as an "organism" open to change, therefore adaptable to a greater socio-cultural diversity and longer life.

Flexibility in architecture is the possibility of incorporating changes in space, related with current and future needs of users, providing formal variety, typological and interior distribution. Include flexibility in housing units over time, related both to the day-night duality as with the steps in the life of a family, allows buildings to accommodate new functions and respond more adequately to the requirements of residents.

This dissertation addresses the issue of flexibility and changeability in collective housing. These concepts and their context are explored, as well as the types and strategies of flexible housing. There are also analyzed a series of architectural projects that due to their characteristics are references to the development of the project.

A flexible modular system for collective housing is propose, using the tools and strategies of architectural design, based conceptually and formally on the theoretical framework and case studies. This system beginnings in a *modular unit* and consist of permanent elements (structure and block of services) and flexible elements (elements of shading of the facades, exterior walls, interior walls and furniture), taking into account certain constraints, such as location of access, number of facades with sun, location of services and typologies. One objective of this system is to provide adaptability and typological and formal variety of housing during their lifetime. In the end, the system is still applied to a project of collective housing for Covilhã, more precisely in the historical part of the city.

Keywords

Architecture; Housing; System; Flexibility; Mutation.

Índice

1. Introdução	1
1.1 - Objectivos	3
1.2 - Metodologia	3
1.3 - Estrutura	5
2. Enquadramento teórico	7
2.1 - Conceitos	9
2.1.1 - A flexibilidade segundo alguns arquitectos	9
2.1.2 - Conceitos complementares	13
2.2 - Contextualização histórica da flexibilidade na habitação	17
2.3 - Tipos de flexibilidade habitacional	26
2.3.1 - Flexibilidade inicial ou conceptual	27
2.3.2 - Flexibilidade permanente ou contínua	29
2.4 - Estratégias de flexibilidade habitacional	32
2.4.1 - Concepção da estrutura, fachadas e acessos	33
2.4.2 - Espaços neutros e polivalentes	42
2.4.3 - Modificação da compartimentação	46
2.4.4 - Concepção de equipamentos, instalações e mobiliário	51
2.4.5 - Evolução da habitação	57
3. Casos de estudo	61
3.1 - Flexibilidade no interior do espaço doméstico	63
3.1.1 - Indefinição do espaço	63
3.1.2 - Compartimentação do espaço	69
3.1.3 - Espaços mínimos	78
3.2 - Flexibilidade nos limites da habitação	84

4. Projecto	91
4.1 - Criação de um sistema modular flexível	93
4.1.1 - Unidade modular	93
4.1.2 - Elementos permanentes	95
4.1.3 - Elementos flexíveis	96
4.1.4 - Condicionantes	102
4.2 - Aplicação do sistema numa proposta de projecto arquitectónico para a Covilhã	104
4.2.1 - Escolha do local	104
4.2.2 - Linguagem formal	105
4.2.3 - Distribuição programática	108
5. Conclusão	119
6. Referências bibliográficas	125
7. Anexo	131

Lista de Figuras

- Fig. 1 - *Delta Shelter*, Olson Kundig, Washington (EUA). 1
(Fonte: <http://www.designfun.net/designfun/node/24692>)
- Fig. 2 - *Lake Shore Drive*, Mies van der Rohe, Chicago 1948-1951. 7
(Fonte: <http://www.flickr.com/photos/millertaylor/2465296475/>)
- Fig. 3 - *Diagoon Houses*, Herman Hertzberger, Delft. Esquemas explicativos. 10
(Fonte: http://faculty.virginia.edu/GrowUrbanHabitats/case_studies/case_study_010127.html;
<http://www.flickr.com/photos/krokorrr/sets/72157626003369047/>)
- Fig. 4 - Edifícios que os autores classificam como: a) “Soft form” - *Rose House*, Harry Seidler, Sydney; b) “Soft use” - *Alexandra Road*, Neave Brown, Londres. 11
(Fonte: <http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/house.php?house=29>;
<http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/house.php?house=47>)
- Fig. 5 - Edifícios que os autores classificam como: a) “Hard form” - *Kruisplein*, Mecanoo, Holanda; b) “Hard use” - *Schroder House*, Gerrit Rietveld, Amesterdão. 12
(Fonte: <http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/house.php?house=74>;
<http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/house.php?house=7>)
- Fig. 6 - Armazém transformado em apartamentos-loft, Holanda. 12
(Fonte: Gerrard Maccreeanor, *Adaptability*. Revista A+T n.12 1998, p.41)
- Fig. 7 - Esquema explicativo da hierarquia dos conceitos estudados por Robert Schmidt. 15
(Fonte: Robert Schmidt, *what is the meaning of adaptability in the building industry?*. Loughborough University, UK 2010.)
- Fig. 8 - Habitações tradicionais japonesas. 18
(Fonte: <http://discoveringdesign.wordpress.com/2008/11/17/minimalism-and-japanese-art-the-traditional-japanese-house/>; <http://www.everydayminimalist.com/?p=106>)
- Fig. 9 - Divisórias das habitações tradicionais japonesas. 18
(Fonte: <http://eu.art.com/products/p13467220-sa-i2679989/posters.htm?ui=838DDCD27D37460DBAC083F97D98EEC4>;
[http://home.wikia.com/wiki/File:Japanese_house_traditional_style_interior_design_%E5%92%8C%E5%AE%A4\(%E3%82%8F%E3%81%97%E3%81%A4\)%E3%81%AE%E5%86%85%E8%A3%85\(%E3%81%AA%E3%81%84%E3%81%9D%E3%81%86\).jpg](http://home.wikia.com/wiki/File:Japanese_house_traditional_style_interior_design_%E5%92%8C%E5%AE%A4(%E3%82%8F%E3%81%97%E3%81%A4)%E3%81%AE%E5%86%85%E8%A3%85(%E3%81%AA%E3%81%84%E3%81%9D%E3%81%86).jpg))
- Fig. 10 - *Nine-Square Grid House*, Shigeru Ban, Hadano (Japão). 19
(Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/SBA_WORKS/SBA_HOUSES/SBA_HOUSES_20/SBA_Houses_20.html)
- Fig. 11 - *Naked House*, Shigeru Ban, Kawagoe (Japão). 20
(Fonte: <http://experimentodehabitacao.blogspot.pt/2010/09/naked-house-shigeru-ban-architects.html>)
- Fig. 12 - Estrutura *Dom-ino*, Le Corbusier 1914. 21
(Fonte: <http://blog.ramzinaja.com/2010/05/le-corbusiers-dom-ino-house.html>)
- Fig. 13 - *Maison Loucheur*, Le Corbusier, planta. 22
(Fonte: <http://investigacion.casamasomenos.net/articulos/62-maison-loucheur#>)
- Fig. 14 - *Projet d'un immeuble wanner*, Le Corbusier, planta. 22
(Fonte: Willy Boesiger, *Le Corbusier: Oeuvre Complete*, Birkhäuser Architecture, p.184)
- Fig. 15 - Complexo habitacional *Carabanchel*, Aranguren + Gallegos, Madrid. 23
(Fonte: <http://www.arangurengallegos.com/english/eproyectos.swf>)
- Fig. 16 - *Rathenaustrasse*, Le Corbusier, Stuttgart. 23
(Fonte: <http://www.flickr.com/photos/ruamps/favorites/?view=lg>;
http://en.wikiarquitectura.com/index.php/File:Casa_Weissen_Planta_superior.jpg)
- Fig. 17 - Projecto urbanístico *Weissenhof Siedlung*. 24
(Fonte: <http://www.wernergraeff.de/weissenhof/weissenhof.html>)

Fig. 18 - <i>Weissenhof Siedlung</i> , Mies van der Rohe, Stuttgart, plantas. (Fonte: Gerrard Maccreeanor, <i>Adaptability</i> . Revista <i>A+T</i> n.12 1998, p.113)	24
Fig. 19 - Edifícios <i>Lake Shore Drive</i> , Mies van der Rohe, Chicago. (Fonte: http://edwardlifson.blogspot.pt/2009/09/mies-noguchi-zen-ryoan-ji.html ; http://rsataiwan.blogspot.pt/2010/04/perhaps-original-copyrotate.html)	25
Fig. 20 - <i>Lake Shore Drive</i> , Mies van der Rohe, Chicago, planta. (Fonte: Clair Zimmerman, Mies van der Rohe, Tachen, Lisboa 2007, p. 66)	25
Fig. 21 - <i>013 Structural Dyke</i> , Njiric + architecti, Den Bosch (Holanda). (Fonte: http://www.njiric.com/work)	28
Fig. 22 - <i>Quinta Monroy</i> , ateliê Elemental, Iquique (Chile). Antes e depois da ocupação. (Fonte: http://www.elementalchile.cl/vivienda/iquique/quinta-monroy/#)	29
Fig. 23 - <i>Quinta Monroy</i> , participação do futuro habitante na concepção do projecto. (Fonte: http://www.elementalchile.cl/vivienda/iquique/quinta-monroy/#)	29
Fig. 24 - <i>Single-Space House for Four People</i> , Gio Ponti. (Fonte: http://www.afewthoughts.co.uk/flexiblehousing/house.php?house=32)	30
Fig. 25 - <i>The Flexible Home</i> ; esquema de um ciclo familiar com respectivas mutações arquitectónicas na habitação. (Fonte: Avi Friedman, <i>The Adaptable House: Designing Homes For Change</i> . McGraw-Hill Professional, Nova Iorque 2002, p.79)	31
Fig. 26 - <i>Conversion Habsburgstrasse</i> , EM2N, Zurique (Suíça). (Fonte: http://www.em2n.ch/projects/habsburgstrasse)	34
Fig. 27 - <i>Conversion Habsburgstrasse</i> , EM2N, Zurique (Suíça). (Fonte: http://www.em2n.ch/projects/habsburgstrasse)	35
Fig. 28 - <i>Lafayette Park</i> , Mies van der Rohe, Detroit (EUA). (Fonte: Clair Zimmerman, Mies van der Rohe, Tachen, Lisboa 2007, p. 79; http://michiganmodern.org/architects-designers-firms/architects/ludwig-mies-van-der-rohe/lafayette-park)	35
Fig. 29 - <i>Bonjur Tristesse</i> , Siza Vieira, Berlim (Alemanhã). (Fonte: http://ohorizonteelugardealguem.blogspot.pt/2011/11/curva-e-muito-bonita-mas-nao-faz.html)	37
Fig. 30 - <i>Schilderwijk</i> , Siza Vieira, Hague (Holanda). (Fonte: http://users.med.up.pt/vitorper/siza.htm ; http://www.mimoo.eu/projects/Netherlands/Den%20Haag/Housing%20Schilderswijk%20West)	38
Fig. 31 - <i>Strassgang</i> , Riegler & Riewe, Graz (Áustria). (Fonte: Josep Lluís Mateo, <i>Global Housing Projects</i> . Actar, Nova Iorque 2008, p. 52)	38
Fig. 32 - <i>Strassgang</i> . a) Alçado principal; b) Planta tipo. (Fonte: http://www.rieglerriewe.co.at/projects/ur_esg/3.html)	39
Fig. 33 - <i>Delta Shelter</i> , Olson Kundig, Washington (EUA). (Fonte: http://www.olsonkundigarchitects.com/Projects/38/Delta-Shelter)	39
Fig. 34 - <i>Curtain Wall House</i> , Shigeru Ban, Tóquio (Japão). (Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/SBA_WORKS/SBA_HOUSES/SBA_HOUSES_15/SBA_Houses_15.html)	40
Fig. 35 - <i>The Flexible Home</i> , Fase 2 do ciclo familiar. (Fonte: Avi Friedman, <i>The Adaptable House: Designing Homes For Change</i> . McGraw-Hill Professional, Nova Iorque 2002, p.79)	41
Fig. 36 - <i>Schilderwijk</i> , Álvaro Siza Vieira, Hague (Holanda). Plantas tipo do edifício. (Fonte: Josep Lluís Mateo, <i>Global Housing Projects</i> . Actar, Barcelona 2008, p. 37)	41
Fig. 37 - <i>Furniture House 1</i> , Shigeru Ban, Yamanashi (Japão), 1995.	43

(Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/SBA_WORKS/SBA_HOUSES/SBA_HOUSES_14/SBA_Houses_14.html,
http://arpc167.epfl.ch/alice/WP_2010/studiodubach/?cat=38)

- Fig. 38 - *Furniture House 2 e Furniture House 3*, Shigeru Ban, Kanagawa (Japão), 1996 e 1998. 44
(Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/SBA_WORKS/SBA_HOUSES/SBA_Houses_index.htm)
- Fig. 39 - *Bamboo Furniture House*, Shigeru Ban, Shui Guan (China), 2002; *Sagaponac House*, Shigeru Ban, Long Island (EUA), 2006. 44
(Fonte: <http://www.rachelcookgardner.com/files/48022776.pdf>,
<http://box.plotcad.it/dblog/stampa.asp?articolo=266>)
- Fig. 40 - *Final Wooden House*, Sou Fujimoto, Kumamoto (Japão). 44
(Fonte: <http://www.archdaily.com.br/17107/final-wooden-house-sou-fujimoto/>)
- Fig. 41 - *Final Wooden House*, elemento arquitectónico ambíguo. 45
(Fonte: <http://www.archdaily.com.br/17107/final-wooden-house-sou-fujimoto/>)
- Fig. 42 - *Roll It*, Universidade de Karlsruhe, Alemanha. 45
(Fonte: <http://www.archdaily.com/60921/roll-it-experimental-housing-university-of-karlsruhe/>)
- Fig. 43 - *Roll It*, diferentes configurações. 46
(Fonte: <http://www.archdaily.com/60921/roll-it-experimental-housing-university-of-karlsruhe/>)
- Fig. 44 - *Schroder House*, Gerrit Rietveld, Utrecht (Holanda). 47
(Fonte: <http://lifestyleetc.co.uk/category/beautiful-books/page/2/>)
- Fig. 45 - *Schroder House*. a) Primeiro piso com os painéis recolhidos; b) Primeiro piso com os painéis fechados. 48
(Fonte: <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=jinsub0707&logNo=140017822755>)
- Fig. 46 - *Void space/Hinged space*. Várias configurações da mesma habitação. 48
(Fonte: Steven Holl, *Anchoring*. Princeton Architectural Press, Nova Iorque 1989, p. 141)
- Fig. 47 - *19 Subsidized Dwellings for young people*, Pàmols Arquitecte, Lleida (Espanha). Fotos e plantas-tipo. 49
(Fonte: <http://www.archdaily.com/133269/19-subsidized-dwellings-for-young-people-at-the-old-town-center-in-lleida-pampols-arquitecte/>)
- Fig. 48 - *19 Subsidized Dwellings for young people*. Armário deslizante e parede desdobrável. 49
(Fonte: <http://www.archdaily.com/133269/19-subsidized-dwellings-for-young-people-at-the-old-town-center-in-lleida-pampols-arquitecte/>)
- Fig. 49 - *Mima*, Mima Architects, Viana do Castelo (Portugal). 50
(Fonte: <http://www.mimahousing.pt/index.html>)
- Fig. 50 - *Mima*, várias formas de compartimentação. 50
(Fonte: <http://www.mimahousing.pt/index.html>)
- Fig. 51 - Projecto para o concurso PAN 14, J. F. Delsalle e J. B. Lacoudre. 52
(Fonte: <http://www.lacoudre.eu/projets/habitat/consultation-du-pan-14/>)
- Fig. 52 - Projecto vencedor do concurso European 1, Zechner e Zechner, Graz (Áustria). 52
(Fonte: <http://www.zechner.com/project.php?lang=EN&id=european>)
- Fig. 53 - Projecto vencedor do concurso European 1. Planta-tipo. 53
(Fonte: <http://www.zechner.com/project.php?lang=EN&id=european>)
- Fig. 54 - Projecto vencedor do concurso European 1. Planta-tipo. 53
(Fonte: <http://www.zechner.com/project.php?lang=EN&id=european>)
- Fig. 55 - *Dapperbuurt*, Duinker van der Torre, Amesterdão (Holanda). 54
(Fonte: <http://www.dvdt.com/project.php?n=3,1,3>)
- Fig. 56 - *YourLife*, HVDN. 55
(Fonte: <http://www.hvdm.nl/2111/projecten/0669te.htm>)
- Fig. 57 - *YourLife*, Elemento polifuncional “Capsule”. 55

(Fonte: <http://www.hvdn.nl/2111/projecten/0669te.htm>)

- Fig. 58 - Casa en una maleta**, Eva Prats e Ricardo Flores, Barcelona (Espanha). 56
(Fonte: http://www.floresprats.com/archive/casa_en_una_maleta/)
- Fig. 59 - Interior Living Unit**, Andrew Kline. 56
(Fonte: http://web.me.com/andrewkline/Andrew_Kline/Work/Pages/Interior_Living_Unit.html)
- Fig. 60 - Interior Living Unit**, Andrew Kline. 57
(Fonte: http://web.me.com/andrewkline/Andrew_Kline/Work/Pages/Interior_Living_Unit.html)
- Fig. 61 - Next21**, Yositika Utida, Osaka (Japão). Foto, “suporte” e “preenchimento”. 58
(Fonte: Frederico Mourão Bernis, *A Obra Não Íntegra. Estratégias de flexibilidade em habitações coletivas*. Escola de Arquitetura da UFMG, Belo Horizonte 2006.)
- Fig. 62 - Domino 21**, Escola Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid. 59
(Fonte: <http://arqmasde.blogspot.pt/2010/10/domino-21.html>)
- Fig. 63 - Rucksack House**, Stefan Eberstadt, Alemanha. 59
(Fonte: <http://premier-regart.blogspot.pt/2011/09/archi-stefan-eberstadt-rucksack-house.html>,
http://www.poolima.de/features/rucksack_house/hg420-186.php)
- Fig. 64 - Nakagin Capsule Tower**, Kisho Kurokawa, Tóquio (Japão). 61
(Fonte: <http://www.dearingfilm.com/galleries/achilles-and-the-architect/kisho-kurokawas-dreams.jpg>)
- Fig. 65 - Nemausus**, Jean Nouvel, Nimes (França). 64
(Fonte: <http://www.urbanity.es/foro/edificios-en-general-inter/5497-nimes-francia-nemausus-i-jean-nouvel.html>;
http://www.artnet.com/magazineus/reviews/cone/cone11-29-07_detail.asp?picnum=12)
- Fig. 66 - Nemausus**, diferentes plantas. a) Apartamento com uma divisão. b) Apartamento com três divisões. 64
(Fonte: Josep Lluís Mateo, *Global Housing Projects: 25 buildings since 1980*. Series: Architectural Papers, Monograph. Actar, Barcelona 2008, pág.29.)
- Fig. 67 - Nemausus**, diferentes plantas. a) Apartamento duplex 1. b) Apartamento duplex 2. 65
(Fonte: Josep Lluís Mateo, *Global Housing Projects: 25 buildings since 1980*. Series: Architectural Papers, Monograph. Actar, Barcelona 2008, pág.29.)
- Fig. 68 - Nemausus**, fotografias dos apartamentos. 65
(Fonte: <http://padois.blogspot.pt/2010/03/nemausus-jean-nouvel.html>;
<http://www.tallerpintos.com/s2ant2/observatoriosante2/NemaususNouvel.pdf>)
- Fig. 69 - Wall-less House**, Shigeru Ban, Nagano (Japão). 66
(Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/SBA_WORKS/SBA_HOUSES/SBA_HOUSES_18/SBA_Houses_18.html,
<http://junjoo.blogspot.pt/2010/04/wall-less-house-shigeru-ban.html>)
- Fig. 70 - Wall-less House**, axonometria, planta e corte. 66
(Fonte: <http://www.umemagazine.com/scrollSpreads.aspx>)
- Fig. 71 - Forward Residence**, REX, Nova Iorque (EUA). 67
(Fonte: <http://www.rex-ny.com/work/forward-residence>)
- Fig. 72 - Forward Residence**, esquemas explicativos. 68
(Fonte: <http://www.rex-ny.com/work/forward-residence>)
- Fig. 73 - Forward Residence**, planta e bloco de armazenamento e serviços. 68
(Fonte: <http://www.rex-ny.com/work/forward-residence>)
- Fig. 74 - Forward Residence**, mezzanine. 69
(Fonte: <http://www.rex-ny.com/work/forward-residence>)
- Fig. 75 - Void space/Hinged space**, Steven Holl, Fukuoka (Japão). 70
(Fonte: http://faculty.virginia.edu/GrowUrbanHabitats/case_studies/case_study_010123.html,
<http://tallerdahlrocha.blogspot.pt/2010/07/fukuoka-steven-holl.html>)
- Fig. 76 - Void space/Hinged space**. Sistema de portas, painéis e armários pivotantes. 70

(Fonte: <http://bartletyear1architecture.blogspot.pt/2012/05/steven-holl-void-space.html>)

- Fig. 77 - SOS Habitatge**, Thor Olay Solbjor, Barcelona. Fachada e secção. 71
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Institut Català del Sòl, Barcelona 2003.)
- Fig. 78 - SOS Habitatge**, diferentes tipologies. 71
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Institut Català del Sòl, Barcelona 2003.)
- Fig. 79 - Eko_7**, Victòria Aysta Borràs e Pep Sala Piera, Barcelona. 72
(Fonte: <http://www.camparquitectes.com/portfolio/32-habitatges-de-lloguer-per-a-joves-barcelona/>)
- Fig. 80 - Eko_7**, plantas-tipo. 72
(Fonte: <http://www.camparquitectes.com/portfolio/32-habitatges-de-lloguer-per-a-joves-barcelona/>)
- Fig. 81 - 0304**, Emiliano López Matas, Mònica Rivera Ramírez e Guillermo Zuaznabar Uzcudun, Barcelona. Planta. 73
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 82 - 0304**, planta-tipo e esquemas das modificações dos espaços. 73
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 83 - 600**, Jose María Sanz, Jonathan Tugores, Kirtley e Sergi Guillén, Barcelona. Fachada e plantas. 74
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 84 - Pelai**, Xell Manresa, Traguany, Toni Torres, David Pareras e Aceves, Barcelona. 75
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 85 - Pelai**, plantas-tipo. Roxo - instalações sanitárias, amarelo - cozinha, verde - armário. 75
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 86 - Cavum**, Ignasi Millet, Vilanova, Mireia Marés e Mont-Roig. Alçado e plantas. 76
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 87 - Grua**, Lluís Cantallops, Dalmau, Marta Vicente e Carrió, Barcelona. 77
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 88 - Grua**, módulo com serviços e elementos divisórios. 77
(Fonte: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*.)
- Fig. 89 - Domestic Transformer**, Gary Chang, Hong Kong (China). 78
(Fonte: <http://blog.kineticarchitecture.net/2011/03/32m2/>)
- Fig. 90 - Domestic Transformer**, sistema de divisórias amovíveis. 78
(Fonte: <http://blog.kineticarchitecture.net/2011/03/32m2/>)
- Fig. 91 - Domestic Transformer**, algumas configurações possíveis no apartamento. 79
(Fonte: <http://www.archdaily.com/59905/gary-chang-life-in-32-sqm/>)
- Fig. 92 - Domestic Transformer**. Sofá/cama hidráulico; cozinha; banheira e cama de hóspedes (na parede). 80
(Fonte: <http://www.dogonews.com/2011/3/6/a-peek-inside-gary-changs-344-sq-ft-mansion-that-fits-24-rooms>, <http://blog.kineticarchitecture.net/2011/03/32m2/>)
- Fig. 93 - Micro Compact Home**, Horden Cherry Lee Architects e Haack Höpfner Architekten, Munique (Alemanha). 80
(Fonte: <http://wists.com/markbsigler/09db0315cc366a58f752ea9755d81441>, <http://microcompacthome.com>)
- Fig. 94 - Micro Compact Home**, esquema tridimensional, planta e secção. 81
(Fonte: <http://www.detail.de/architektur/themen/micro-compact-home-in-muenchen-013052.html>, <http://www.detail.de/architektur/themen/micro-compact-home-in-muenchen-013052.html>)
- Fig. 95 - Micro Compact Home**, “O2 Student Village”. 81
(Fonte: <http://microcompacthome.com>, <http://blog.is-arquitectura.es/2011/02/27/micro-compact-home-de-richard-horden/>)
- Fig. 96 - Micro Compact Home**, “Golden Cube”, “Low e-home” e “Tree Village”. 82

(Fonte: <http://microcompacthome.com>, <http://inhabitat.com/micro-compact-tree-village/>)

- Fig. 97 - Nakagin Capsule Tower**, Kisho Kurokawa, Tóquio (Japão). 83
(Fonte: <http://sellingtokyo.wordpress.com/2010/12/08/nakagin-capsule-tower-buildin/>,
<http://www.iftf.org/blog/17>)
- Fig. 98 - Nakagin Capsule Tower. Layout genérico da cápsula, planta-tipo, secção do edifício.** 83
(Fonte: <http://www.archdaily.com.br/36195/classicos-da-arquitetura-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa/>)
- Fig. 99 - Nakagin Capsule Tower**, isometria da cápsula e fotos do interior. 84
(Fonte: <http://www.ecole.co/en/classics/kurokawa/nakagin-capsule-tower-ginza-tokyo-japon-137/>,
<http://www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa/>)
- Fig. 100 - Incremental Housing Strategy**, Urban Nouveau, Bombaim (Índia). 85
(Fonte: <http://www.facebook.com/media/set/?set=a.148832438464538.29207.148786188469163&type=3>)
- Fig. 101 - Incremental Housing Strategy**, protótipos. a) Casa A; b) Casa B; c) Casa C. 86
(Fonte: <http://www.facebook.com/media/set/?set=a.148832438464538.29207.148786188469163&type=3>)
- Fig. 102 - Incremental Housing Strategy**, fotomontagem e esquema de agrupamento de protótipos (C-A-C-B-C-A). 86
(Fonte: <http://www.facebook.com/media/set/?set=a.148832438464538.29207.148786188469163&type=3>,
<http://www.archicentral.com/incremental-housing-strategy-india-filipe-balestra-sara-goransson-17016/>)
- Fig. 103 - Incremental Housing Strategy**, participação da comunidade no processo criativo. 87
(Fonte: <http://www.facebook.com/media/set/?set=a.148832438464538.29207.148786188469163&type=3>)
- Fig. 104 - Fahrt ins Grüne**, Kalhöfer e Korschildgen, Lüttringhausen (Alemanha). 88
(Fonte: <http://sbd2050.org/project/fahrt-ins-grune-mobile-extention-59/>)
- Fig. 105 - Fahrt ins Grüne**, planta e secção. 88
(Fonte: <http://sbd2050.org/project/fahrt-ins-grune-mobile-extention-59/>)
- Fig. 106 - Fahrt ins Grüne**, fotos do interior e da passagem pedonal metálica. 89
(Fonte: <http://sbd2050.org/project/fahrt-ins-grune-mobile-extention-59/>)
- Fig. 107 - Nomadhome**, Gerold Peham, Áustria. 89
(Fonte: <http://www.nomadhome.com/en/concept/gallery/>)
- Fig. 108 - Nomadhome**, planta e axonometria da estrutura. 90
(Fonte: <http://www.nextroom.at/building.php?id=28704>)
- Fig. 109 - Nomadhome**, componentes modulares e variações de composição dos módulos. 90
(Fonte: <http://www.nomadhome.com/en/concept/gallery/>, <http://www.nomadhome.com/en/type-trend/variations/>)
- Fig. 110 - Nomadhome**, evolução da habitação. 90
(Fonte: <http://www.nomadhome.com/index.php?id=29&L=1>)
- Fig. 111 - Esquícios e maquetes do projecto.** 91
(Fonte: autor)
- Fig. 112 - Unidade Modular.** Polivalência. 93
(Fonte: autor)
- Fig. 113 - Diferentes composições volumétricas.** 94
(Fonte: autor)
- Fig. 114 - Diferentes tipologias possíveis.** 94
(Fonte: autor)
- Fig. 115 - Sistema modular flexível - Diferentes estilos de vida e tipos de família.** 95
(Fonte: autor)
- Fig. 116 - Estrutura.** 95
(Fonte: autor)

Fig. 117 - Bloco de serviços. Planta e alçado. (Fonte: autor)	96
Fig. 118 - Duplo <i>layer</i> de fachadas. 1 - Paredes em vidro; 2 - Painéis deslizantes. (Fonte: autor)	97
Fig. 119 - Pormenor da fachada dinâmica. (Fonte: autor)	97
Fig. 120 - Parede totalmente opaca. Posições possíveis do mobiliário. (Fonte: autor)	98
Fig. 121 - Parede totalmente envidraçada. Posições possíveis do mobiliário. (Fonte: autor)	98
Fig. 122 - Parede metade opaca e metade envidraçada. Posições possíveis do mobiliário. (Fonte: autor)	98
Fig. 123 - Parede metade opaca e metade envidraçada. Posições possíveis do mobiliário. (Fonte: autor)	99
Fig. 124 - Paredes interiores (pivotantes deslizantes). (Fonte: autor)	99
Fig. 125 - Cama de casal. Planta e alçados. (Fonte: autor)	100
Fig. 126 - Cama individual. Planta e alçados. (Fonte: autor)	100
Fig. 127 - Secretária. Planta e alçados. (Fonte: autor)	101
Fig. 128 - Roupeiro. Planta e alçados. (Fonte: autor)	101
Fig. 129 - Estante. Planta e alçados. (Fonte: autor)	101
Fig. 130 - Uma fachada livre. A verde, localização possível dos elementos permanentes. (Fonte: autor)	102
Fig. 131 - Duas fachadas livres opostas. A verde, localização possível dos elementos permanentes. (Fonte: autor)	103
Fig. 132 - Duas fachadas livres contíguas. A verde, localização possível dos elementos permanentes. (Fonte: autor)	103
Fig. 133 - Três fachadas livres. A verde, localização possível dos elementos permanentes. (Fonte: autor)	103
Fig. 134 - Quatro fachadas livres. A verde, localização possível dos elementos permanentes. (Fonte: autor)	104
Fig. 135 - Centro histórico da Covilhã. A laranja, vazios urbanos e espaços devolutos; A verde, local a intervir. (Fonte: autor)	105
Fig. 136 - Alçado Norte. (Fonte: autor)	106
Fig. 137 - Complexo habitacional. (Fonte: autor)	106
Fig. 138 - Secção BB.	107

(Fonte: autor)	
Fig. 139 - Secção AA. (Fonte: autor)	108
Fig. 140 - Planta do piso -1. (Fonte: autor)	109
Fig. 141 - Evolução de uma das habitações do piso -1. (Fonte: autor)	109
Fig. 142 - Planta do piso 0. (Fonte: autor)	110
Fig. 143 - Evolução de várias habitações do piso 0. (Fonte: autor)	111
Fig. 144 - Planta do piso 1. (Fonte: autor)	112
Fig. 145 - Evolução de várias habitações do piso 1. (Fonte: autor)	113
Fig. 146 - Planta do piso 2. (Fonte: autor)	114
Fig. 147 - Evolução de várias habitações do piso 2. (Fonte: autor)	115
Fig. 148 - Planta do piso 3. (Fonte: autor)	115
Fig. 149 - Evolução da habitação do piso 3. (Fonte: autor)	116
Fig. 150 - Quatro propostas de compartimentação do mesmo apartamento. (Fonte: autor)	116
Fig. 151 - Quatro propostas de compartimentação do mesmo apartamento. (Fonte: autor)	117
Fig. 152 - <i>Final Wooden House</i> , Sou Fugimoto, Kumamoto (Japão). (Fonte: http://es.urbarama.com/project/final-wooden-house-2335)	119

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tipos e momentos de flexibilidade. (Fonte: Alexandra Paiva, <i>Habitação flexível, análise de conceitos e soluções</i> . Lisboa 2002, p. 144)	27
---	----



Fig. 1 - *Delta Shelter*, Olson Kundig, Washington (EUA).

1. Introdução

1. Introdução

1.1 - Objectivos

Esta dissertação tem como principais objectivos: 1) contribuir criticamente para a compreensão e aprofundamento do conhecimento sobre o papel da flexibilidade na arquitectura; 2) evidenciar como a utilização de estratégias de flexibilidade permite ao arquitecto produzir variações arquitectónicas criativas na habitação que vão de encontro às novas exigências dos usuários durante a sua ocupação; 3) realizar uma proposta de um sistema modular flexível para habitação colectiva; 4) realizar uma proposta de projecto arquitectónico de carácter habitacional num local do centro histórico da Covilhã, utilizando como ferramenta o sistema criado.

Com o primeiro e segundo objectivos pretende-se, mais especificamente, demonstrar as potencialidades que a flexibilidade possui na actualidade, recorrendo à sua definição e à de conceitos complementares, bem como à contextualização histórica desta na habitação. Neste âmbito, pretende-se também classificar e exemplificar os tipos e estratégias de flexibilidade, com o objectivo de evidenciar diversas formas de introduzir flexibilidade na habitação. E por fim, analisar estes aspectos numa série de projectos arquitectónicos.

Com a proposta de um sistema modular flexível (terceiro objectivo) ambiciona-se fornecer um conjunto de soluções práticas e estratégias para que se aposte em soluções sustentáveis que prolonguem a vida útil dos edificios e que propicie uma habitação adaptada à família contemporânea, facilitando a mutabilidade do espaço arquitectónico e melhorando as condições de habitabilidade conforme necessário.

Relativamente ao último objectivo, propõe-se que este sistema seja aplicado num local específico - centro histórico da Covilhã, indicando soluções de intervenção urbana que contribuam para a requalificação da cidade ocupando espaços degradados/devolutos.

1.2 - Metodologia

A metodologia aplicada desenvolveu-se em três fases: 1) Desenvolvimento teórico; 2) Casos de estudo; 3) Desenvolvimento prático.

1) Desenvolvimento teórico

A primeira fase metodológica consistiu no enquadramento teórico da temática em análise na dissertação. Realizou-se uma recolha e análise bibliográfica (através de livros, artigos, teses, revistas, internet) e tratamento de informação para contextualizar o tema e definir conceitos, tipos e estratégias de flexibilidade habitacional, de modo a compreender a sua aplicabilidade no projecto de arquitectura. Simultaneamente, ao longo de todo o enquadramento teórico, procurou-se referir exemplos arquitectónicos de modo a ilustrar e esclarecer o que se referia no texto.

Realizou-se ainda uma comunicação pública no *2º Seminário Internacional de Arquitectura - Arquitectura da Diferença*, na Universidade Lusíada de Lisboa, a 16 de Junho de 2011, sobre o tema “Flexibilidade na habitação como resposta a necessidades sociais”. Esta participação serviu como complemento ao que se estava a desenvolver ao nível teórico na dissertação, tendo o intuito de organizar e expor informação, bem como sendo uma oportunidade de entrar em diálogo com investigadores ligados à área abordada de modo a entender se seria necessário alguma retificação na direcção que a dissertação levava.

2) Casos de estudo

Na segunda fase seleccionaram-se e analisaram-se obras arquitectónicas onde a flexibilidade foi implementada, sustentando a relevância da temática e servindo como fundamento à fase seguinte - desenvolvimento prático.

3) Desenvolvimento prático

O desenvolvimento prático dividiu-se em dois momentos: criação de um sistema modular flexível e aplicação do sistema numa proposta de projecto arquitectónico para a Covilhã.

Com base no que foi desenvolvido nas fases metodológicas anteriores criou-se um sistema modular flexível para habitações, utilizando elementos arquitectónicos permanentes e temporários e tendo em conta certas condicionantes. Para definir as dimensões do sistema recorreu-se ao estudo do RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas (Decreto-Lei n.º38382/51 de 7 de Agosto) e do Neufert (Ernst Neufert, *Arte de projectar en Arquitectura*. Gustavo Gili, Barcelona 1995).

Depois do sistema estar criado, este foi usado como ferramenta de projecto, aplicando-se num caso prático com local e programa específicos. Assim, idealizou-se um edifício de habitação colectiva flexível e mutável para a Covilhã. Para a escolha do local foram analisados os vazios urbanos e espaços devolutos do centro histórico da Covilhã (através de uma análise *in loco* e levantamento fotográfico), seguindo alguns critérios pré-definidos, tais como uma área minimamente extensa (dentro das limitações do centro histórico) e variações de cotas, para ser possível explorar todos os aspectos do sistema e para o por à prova num

local complexo, com uma malha urbana consolidada e programaticamente diversificado. Por fim, através das soluções que o sistema proporcionou, dos limites e condicionantes do local escolhido, projectou-se um complexo habitacional composto por blocos com distintas alturas, formas e localizações.

1.3 - Estrutura

A dissertação está estruturada em três partes principais: “2. Enquadramento teórico”, “3. Casos de estudo” e “4. Projecto”.

No capítulo 2 definem-se os conceitos relacionados com a temática e contextualiza-se historicamente a flexibilidade na habitação. Classificam-se ainda os tipos de flexibilidade habitacional (flexibilidade inicial ou conceptual e flexibilidade permanente ou contínua) e as estratégias de flexibilidade habitacional, que, com base na investigação teórica, se dividiram pelos seguintes temas: concepção da estrutura, fachadas e acessos; espaços neutros e polivalentes; modificação da compartimentação; concepção de equipamentos, instalações e mobiliário; evolução da habitação.

O capítulo 3 diz respeito aos casos de estudo. Neste analisaram-se projectos distribuídos por dois grandes temas: “3.1 - Flexibilidade no interior do espaço doméstico”, estando este especificado em relação à indefinição do espaço, compartimentação do espaço e espaços mínimos, e “3.2 - Flexibilidade nos limites da habitação”.

No Capítulo 4 é apresentada a proposta de intervenção arquitectónica. Divide-se em duas partes: “4.1 - Criação de um sistema modular flexível”, em que se explica os diferentes componentes do sistema (unidade modular, elementos permanentes e elementos flexíveis) e os seus condicionantes; e “4.2 - Aplicação do sistema numa proposta de projecto arquitectónico para a Covilhã”, que constitui a memória descritiva do projecto, justificando a escolha do local e explicitando a linguagem formal e a distribuição programática.

Para além dos três principais capítulos, no final da dissertação encontra-se o capítulo 5 que contém a conclusão geral destes. Em anexo apresenta-se o artigo “Flexibilidade na habitação como resposta a necessidades sociais”, comunicado publicamente no *2º Seminário Internacional de Arquitectura - Arquitectura da Diferença*, na Universidade Lusíada de Lisboa, a 16 de Junho de 2011.



Fig. 2 - *Lake Shore Drive*, Mies van der Rohe, Chicago 1948-1951.

2. Enquadramento teórico

2. Enquadramento teórico

2.1 - Conceitos

O tema da flexibilidade ligado à habitação é algo que transcende a interminável modificação de elementos no interior da habitação. A flexibilidade não consiste numa mera permutação de alvenaria por divisórias leves, ou na utilização de estruturas modulares com painéis em vidro e mobiliário estandardizado, nem tão pouco com a oferta de espaços amplos. Este conceito é mais abrangente, estende-se a noções de versatilidade, polivalência e mutabilidade. É necessário portanto esclarecer este conceito tão amplo e complexo que é a flexibilidade.

2.1.1 - A flexibilidade segundo alguns arquitectos

O significado da palavra “flexibilidade” pode ter várias interpretações. No dicionário de língua portuguesa¹ consta: (1) Qualidade do que é flexível; elasticidade; (2) Facilidade de ser utilizado ou manejado; maleabilidade; (3) Capacidade de se adaptar a diferentes situações; adaptabilidade; (4) Possibilidade de adaptação de algo aos interesses de alguém; (5) Capacidade para se aplicar a estudos de carácter diverso ou realizar diferentes actividades; disponibilidade de espírito.

Ao longo da História foram dadas inúmeras definições ao conceito de flexibilidade (referidas por teóricos e arquitectos), podendo estas definições ser analisadas de uma perspectiva teórica ou de um ponto de vista prático da flexibilidade. É importante a análise e reflexão sobre as diferentes definições que diversos arquitectos defendem.

O arquitecto Rem Koolhaas defende que “a flexibilidade não é a antecipação exaustiva de todas as modificações possíveis. Muitas alterações são imprevisíveis (...). A flexibilidade é a criação de uma capacidade de ampla margem que permita diferentes e mesmo opostas interpretações e usos”².

A definição mais antiga aqui descrita é a do arquitecto Herman Hertzberger (1963), em que refere que a flexibilidade “parece inerente à relatividade, mas, na verdade, está ligada apenas à incerteza, à falta de coragem em nos comprometermos e portanto à recusa da responsabilidade inevitável ligada a cada acção que empreendemos”³. Hertzberger afirma que

¹ Dicionário da Língua Portuguesa, com acordo ortográfico. Infopédia, Enciclopédia e Dicionários Porto Editora (<http://www.infopedia.pt>).

² Rem Koolhaas, Bruce Mau, S, M, L, XL. The Monacelli Press, Nova York 1995, p. 240.

³ Herman Hertzberger, *Lessons for students in Architecture*. 010 Publishers, Rotterdam 1991, p. 146.

embora uma formulação flexível se adapte a cada mudança que surja, não pode ser nunca a melhor e a mais adequada solução para nenhum problema, criticando a capacidade da flexibilidade fornecer soluções para qualquer momento, contudo nunca a melhor solução. O arquitecto defende que “a única abordagem construtiva para uma situação que está sujeita à mudança é uma forma que parta da própria mudança como factor permanente - isto é, como um dado essencialmente estático: uma forma que seja polivalente”⁴, propondo assim um novo conceito - “polivalência”.

É necessário ter em conta a pouca experimentação e industrialização de componentes móveis desta época, sendo impossível obter bons resultados nestas condições. Este factor leva Hertzberger a criticar fortemente o conceito de flexibilidade. Por outro lado, o autor defende a polivalência no uso dos espaços, que é definida muitas vezes por adaptabilidade.

Um projecto de Hertzberger que demonstra a aplicação do seu conceito é *Diagoon Houses*, em Delft, Holanda (1971). O arquitecto utilizando uma estrutura base reticulada, onde os pisos se intersectam através das escadas, deixa espaço para a interpretação personalizada do usuário, em termos de número de divisões, posicionamento e função - “polivalência” (fig. 3).

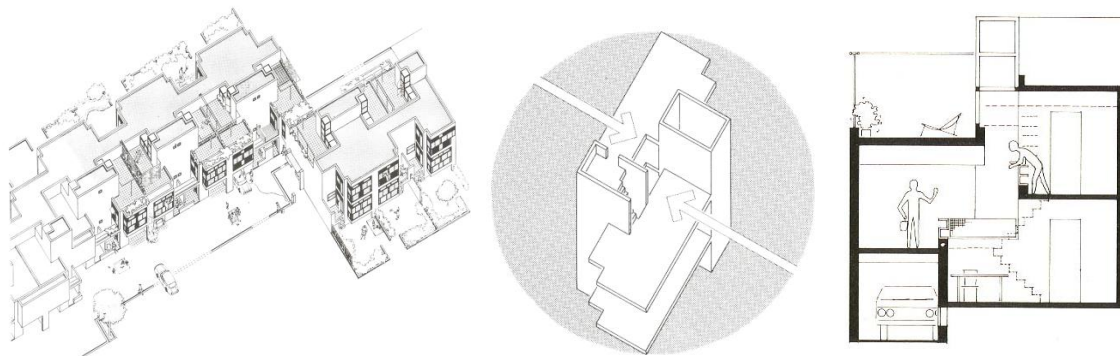


Fig. 3 - *Diagoon Houses*, Herman Hertzberger, Delft. Esquemas explicativos.

Outros teóricos como Andrew Rabeneck, David Sheppard e Peter Town defendem que a flexibilidade está relacionada com técnicas de construção e distribuição de serviços, devendo este conceito, quando ligado à habitação, estar apto a oferecer “escolha” e a capacidade de personalizar o seu espaço. Estes teóricos defendem ainda que os projectos que tentam, sem sucesso, introduzir “flexibilidade” são criticados pois podem ser levados àquilo que denominam de “falácia da liberdade através do controlo”⁵. Os autores criticam projectos arquitectónicos onde o conceito de flexibilidade foi introduzido com a finalidade de os arquitectos responsáveis conseguirem ter um controlo sobre a sua obra, mesmo depois da sua construção, “manipulando” os possíveis movimentos dos utilizadores desses espaços.

⁴ Idem.

⁵ Andrew Rabeneck, David Sheppard, Peter Town, *Housing Flexibility/Adaptability?*, vol 43. Architectural Design, Londres 1973, p. 698.

Noutro artigo dos mesmos autores⁶, estes fazem a distinção entre flexibilidade e adaptabilidade. Para os autores, uma habitação flexível contém alguns elementos pré-determinados, sendo entregue a definição do espaço interno à responsabilidade do morador. Quando falam da adaptabilidade os autores definem este conceito como a capacidade de variação (planeada) no espaço domestico. Estas definições têm como base diferentes projectos habitacionais flexíveis analisados por Rabeneck, Sheppard e Town.

Tatjana Schneider e Jeremy Till, autores do livro *Flexible Housing*⁷, definem muito clara e sucintamente que a flexibilidade, no contexto da habitação, é conseguida através da alteração de elementos físicos do edifício.

Estes autores classificam os edifícios flexíveis em duas categorias: “use” e “form”. Esta classificação divide-se em duas direcções: primeiro através da investigação da flexibilidade em diferentes escalas habitacionais (desde o bloco habitacional, através do edifício e célula, até ao compartimento individual), depois, indicando os métodos pelos quais a flexibilidade tem sido ou pode ser alcançada. “Use” refere-se genericamente à forma como a arquitectura flexível influencia o modo como a habitação é ocupada ao longo do tempo, geralmente refere-se à flexibilidade em planta. “Form” alude à construção, localização/agrupamento de serviços, e como isso afecta o potencial para a flexibilidade.

Estas duas categorias subdividem-se em técnicas “soft” e “hard”. A primeira refere-se a técnicas que permitam uma certa indeterminação do espaço, ao passo que “hard” aponta para elementos que determinam a forma como o espaço pode ser utilizado, nomeadamente elementos móveis como mobiliário ou painéis deslizantes. Deste modo, classificam e distinguem os projectos de arquitectura flexível como: “hard use”, “soft use” e “hard form”, “soft form” (fig. 4 e 5).

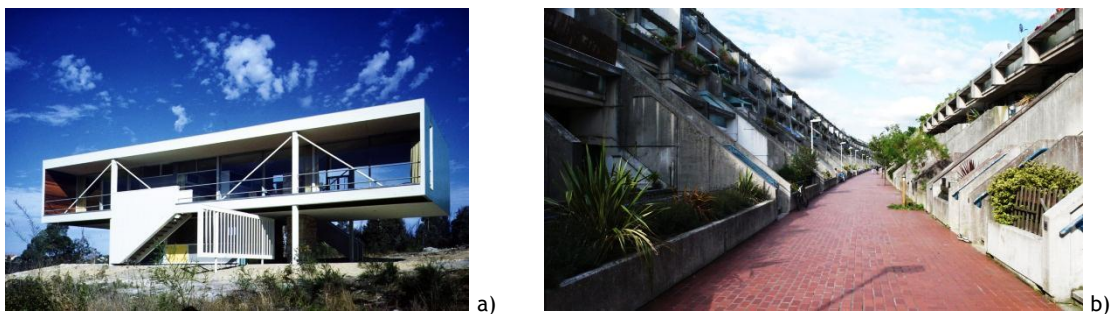


Fig. 4 - Edifícios que os autores classificam como: a) “Soft form” - *Rose House*, Harry Seidler, Sydney; b) “Soft use” - *Alexandra Road*, Neave Brown, Londres.

⁶ Andrew Rabeneck, David Sheppard, Peter Town, *Housing Flexibility/Adaptability?*, vol 44. Architectural Design, Londres 1974, p. 86.

⁷Jeremy Till and Tatjana Schneider, *Flexible housing*. Architectural Press, Oxford 2007.

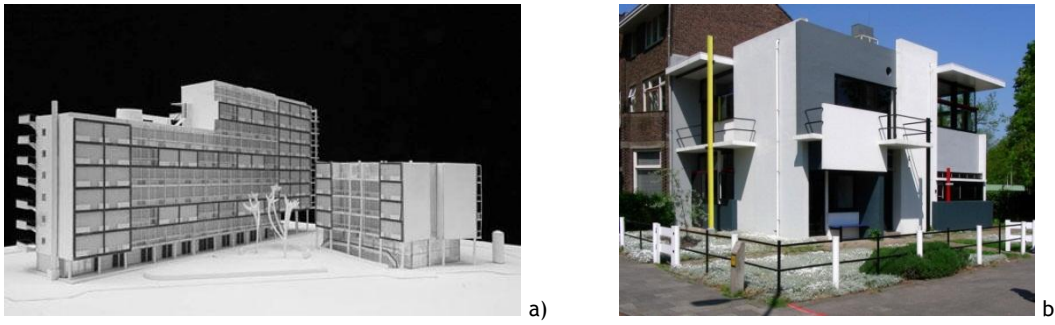


Fig. 5 - Edifícios que os autores classificam como: a) “Hard form” - *Kruisplein*, Mecanoo, Holanda; b) “Hard use” - *Schroder House*, Gerrit Rietveld, Amesterdão.

Gerrard Maccreanor defende que “Adaptabilidade é uma maneira diferente de ver a flexibilidade, que se refere a transfuncionalidade e multifuncionalidade”⁸, remontando ao conceito de polivalência, já referido por Herman Hertzberger. Maccreanor diferencia o conceito de adaptabilidade com a possível permuta programática do objecto arquitectónico.

No mesmo artigo, Maccreanor descreve os espaços do loft, focando as características desta tipologia, uma vez que se associa a diferentes formas de flexibilidade, não só ao nível da recuperação/renovação de edifícios existentes, mas também devido à possibilidade de utilizar os conceitos inerentes ao loft nas construções de raiz. Os espaços do loft são fluídos, flexíveis, porque não têm atribuições estritas. O autor finaliza defendendo que a flexibilidade não implica a “uma alteração profunda dos pressupostos do projecto”. Pelo contrário, o arquitecto acredita que a grande maioria dos edifícios adaptáveis são aqueles que não estavam originalmente planeados para um uso flexível, referindo-se a exemplos de armazéns fabris ou antigos edifícios de escritórios, transformados em habitações (fig. 6).

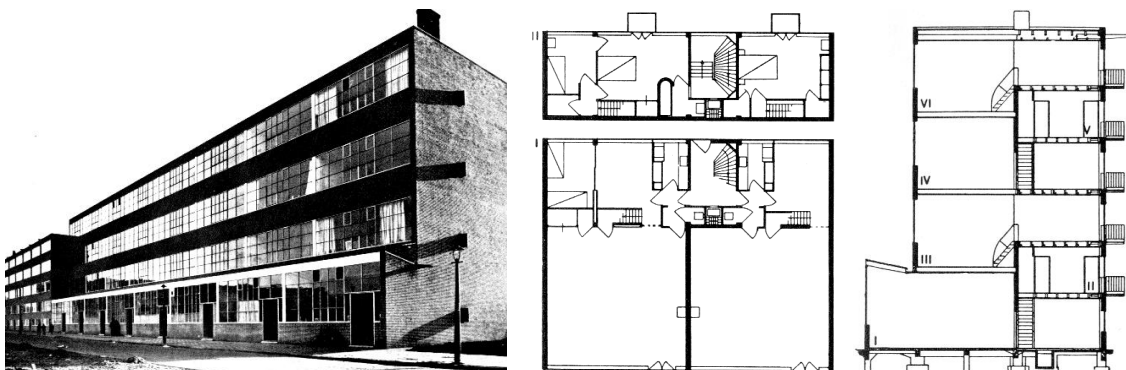


Fig. 6 - Armazém transformado em apartamentos-loft, Holanda.

Jonathan Sergison e Stephen Bates, autores do artigo “Uma arquitectura de tolerância”, comentam que a “flexibilidade na arquitectura de habitação está normalmente relacionada com a possibilidade de efectuar modificações, com a necessidade de manter a modificação

⁸ Gerrard Maccreanor, “Adaptability”. Revista A+T, n.12, December 1998, p. 40.

constante”. No entanto, questionam “se constitui na realidade uma obsessão que pertence exclusivamente a um discurso puramente arquitectónico”⁹.

Algumas estratégias de flexibilidade podem entrar em conflito com as necessidades mais básicas dos moradores, como protecção ou abrigo. Sergison e Bates dão o exemplo do esquema de uma “habitação com uma planta livre”, em que a ausência de divisões interiores provoca uma incapacidade de controlar o isolamento, acústica ou odores. Referem igualmente que uma arquitectura flexível, também pode ser aquela que “procura dar corpo a significados que vão para além do programa e do compromisso, comprometendo-nos com a experiência pessoal e colectiva do lugar”¹⁰.

Para Sergison e Bates a definição de flexibilidade pode ser mais ampla, relacionando-se com um conjunto de ideias conceptuais, que posteriormente servem de *guide lines* nos projectos desde a estratégia até ao pormenor, sendo estas ideias:

1 - Flexibilidade indica um conhecimento das condições prévias de uma situação, em termos emotivos e físicos, e uma capacidade para trabalhar com estas e efectuar interpretações.

2 - Flexibilidade aborda um tipo de construção onde a estrutura acolhe ideias espaciais, em vez de as ditar. O material utilizado torna-se então num elemento importante na expressão do espaço.

3 - Flexibilidade oferece potenciais tangíveis para conectar espaços e fornece sistemas que facilitam o uso ao invés de o prescrever.

Todas estas definições de flexibilidade, apresentadas anteriormente, apesar de algumas contraditórias, têm conteúdo de extrema relevância para a compreensão da evolução do conceito de flexibilidade, tornando a flexibilidade num conceito abrangente. Uma definição que engloba e conclui todas estas ideias é a de Joan Villà, que considera que flexibilidade em arquitectura é “toda a configuração construtiva e formal que permita uma diversidade de formas de uso, ocupação e organização do espaço, ao longo da vida do edifício, como resposta às múltiplas e mutáveis exigências da sociedade sobre o Habitat Contemporâneo”¹¹.

2.1.2 - Conceitos complementares

O conceito de flexibilidade aparece frequentemente associado a outros termos como adaptabilidade, polivalência, mutabilidade, expansibilidade, mobilidade, entre outros. Um aspecto em comum destes conceitos é o facto de serem utilizados para definir mudanças nos

⁹ Jonathan Sergison, Stephen Bates, *Uma arquitectura de tolerância*. Revista A+T, n.13, 1998, p. 60.

¹⁰ Jonathan Sergison, Stephen Bates, op. cit., p. 62.

¹¹ Joan Villà, *Flexibility: a contemporary habitat demand*. p. 8.

espaços internos ou possibilidade de expansão da habitação. Quando se fala de habitação flexível pode constatar-se que existem variadíssimas abordagens. Através da análise destas variantes pretende-se compreender melhor o conceito de flexibilidade. Referem-se de seguida algumas destas derivações.

O dicionário de língua portuguesa¹² define a palavra “mutabilidade” como: (1) Que pode ser mudado; (2) Variação; (3) Instabilidade.

Silke Kapp distingue o conceito de flexibilidade do de mutabilidade criticando a flexibilidade que considera apenas pequenas modificações de alguns elementos. Para a autora o conceito de flexibilidade não responde devidamente aos ritmos actuais das constantes mudanças. Kapp compreende que o conceito de mutabilidade atende correctamente às necessidades humanas, acompanhando as mudanças que ocorrem no quotidiano¹³.

A palavra “polivalência”, no dicionário de língua portuguesa¹⁴, define-se como: (1) Que tem várias funções ou utilidades diferentes; (2) Versátil; (3) Que tem várias valências.

Para Teodoro Rosso polivalência é o conceito mais abrangente, definindo este conceito como “a capacidade de alterar os usos dentro da habitação, ocupando-a de diferentes maneiras com funções diferentes”¹⁵. O autor refere os princípios da polivalência: flexibilidade, adaptabilidade, expansibilidade e agregação de funções. Esta opinião é partilhada por Herman Hertzberger, referido anteriormente, que privilegia a polivalência em relação à flexibilidade.

No dicionário de língua portuguesa¹⁶ a palavra “adaptabilidade” define-se como: (1) Tornar apto; (2) Fazer com que uma coisa se combine convenientemente com outra; (3) Acomodar; (4) Apropriar.

Para outros arquitectos/teóricos a adaptabilidade é o conceito que engloba todos os outros. Robert Schmidt III, Toru Eguchi, Simon Austin e Alistair Gibb, autores do artigo “Adaptable Futures: A 21st Century Challenge”, definem a adaptabilidade como a “capacidade de mudar o ambiente construído da habitação, para ajustar-se e dar resposta às demandas dos seus usuários, maximizando o seu valor ao longo do seu ciclo de vida”¹⁷. Schmidt III, Eguchi, Austin e Gibb noutro artigo¹⁸ demonstram, através de um esquema (fig. 7), o campo de acção dos conceitos abordados anteriormente.

¹² Infopédia, Enciclopédia e Dicionários Porto Editora.

¹³ <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.023/791>.

¹⁴ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários Porto Editora.

¹⁵ Teodoro Rosso, *Racionalização da construção*. FAU, São Paulo, p. 300.

¹⁶ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários Porto Editora.

¹⁷ Robert Schmidt, *Adaptable Futures: A 21st Century Challenge*. Changing Roles - New Roles, New Challenges, Holanda 2009.

¹⁸ Robert Schmidt, *what is the meaning of adaptability in the building industry?*. Loughborough University, UK 2010.

- Hungria

Versatilidade: é o número de possíveis versões que podem ser projectadas e construídas de sistemas construtivos, instalações, serviços, etc. Quanto mais versões diferentes, maior a versatilidade do sistema.

Flexibilidade: é a capacidade de um edifício mudar ao longo do seu ciclo de vida, de acordo com o seu desenvolvimento funcional, ou requisitos de mudanças funcionais, sem nenhuma, ou apenas algumas alterações nos sistemas e estruturas.

- França

Não existe variação entre flexibilidade e versatilidade, são considerados sinónimos. Existem porém variantes para o termo flexibilidade:

Flexibilidade inicial: possibilidade de escolha, entre vários programas, antes da fase de ocupação.

Flexibilidade permanente: mudanças possíveis em edificações construídas.

Expansibilidade: no sentido literal da palavra.

- Holanda

Flexibilidade e versatilidade especificam até que ponto as habitações podem ser adaptadas:

Flexibilidade: significa a conversão do espaço habitacional pelos ocupantes, sem ajuda de mão-de-obra especializada. A flexibilidade pode ser espacial e funcional. A espacial subdivide-se em flexibilidade imediata, periódica e ocasional.

Versatilidade: implica a possibilidade de adaptação da habitação com a ajuda de mão-de-obra técnica.

- Grã-Bretanha

Adaptabilidade: é a qualidade da edificação que permite ou facilita alterações posteriores.

Flexibilidade: é a qualidade da edificação que permite variação em actividades sem adaptações.

- Tchécoslováquia

Flexibilidade inclui tanto versatilidade como expansibilidade:

Versatilidade: é a flexibilidade que possibilita a alteração da planta da habitação através de divisórias móveis, entre outros.

Expansibilidade: é a flexibilidade que permite mudanças no tamanho da habitação, acrescentando por exemplo alguns compartimentos, tanto horizontalmente como verticalmente.

- Suécia

Flexibilidade: adaptabilidade estrutural dentro de um determinado espaço.

Expansibilidade: alteração de um determinado espaço através da adição ou separação de compartimentos.

Versatilidade: possibilidade do uso de um determinado espaço para diferentes fins.

Depois de todos os conceitos serem estudados, analisados e discutidos com diversos teóricos, o autor favorece a versão francesa, sendo para ele a mais adequada, devido à abordagem global que o conceito de flexibilidade possui, tendo os outros conceitos subordinados. Segundo esta definição a flexibilidade classifica-se em dois tipos: 1) flexibilidade inicial, que alude à fase de projecto/construção, onde existe a possibilidade de o futuro utilizador participar na concepção do projecto; 2) flexibilidade permanente, tendo o seu campo de acção no período da utilização da habitação, permitindo a modificação do espaço e uso ao longo do tempo. Estes dois tipos de flexibilidade habitacional serão descritos e analisados nesta dissertação.

2.2 - Contextualização histórica da flexibilidade na habitação

O tema da flexibilidade na habitação tem sido objecto de interesse por parte dos arquitectos há muito tempo. O conceito de habitação flexível, no que diz respeito à capacidade da habitação se adaptar facilmente às mudanças sociais, é uma ideia antiga. A génese deste conceito remonta às origens da habitação, onde esta era idealizada e construída pelos próprios residentes, permitindo uma construção personalizada, evolutiva e adaptável.

Pretende-se, neste subcapítulo, salientar apenas alguns dos projectos e arquitectos mais relevantes que contribuíram para o desenvolvimento do conceito de flexibilidade. A enumeração dos arquitectos e projectos segue uma ordem cronológica, sendo alguns destes simultaneamente comparados com exemplos contemporâneos que utilizaram estratégias semelhantes para atingir a flexibilidade.

• Habitação tradicional japonesa

Os japoneses, com a construção das suas casas tradicionais (fig. 8), foram pioneiros no que diz respeito a tornar o espaço doméstico flexível e adaptável. Em “Adaptaciones Quotidianas”²⁰, Jorg Werner explica que desde os séculos VII e VIII é possível encontrar exemplos de habitações onde existe uma clara divisão entre elementos leves que fazem a

²⁰ Jorg Werner, “Adaptaciones Quotidianas”. *Quaderns 102*, Barcelona 1993, p. 90.

compartimentação do espaço e a estrutura reticulada de madeira, evidenciando a sua flexibilidade.



Fig. 8 - Habitações tradicionais japonesas.

A tradição construtiva no Japão assenta na criação de adaptabilidade, onde a maioria das divisões são polivalentes. Este conceito de adaptabilidade é utilizado na casa tradicional, nos palácios japoneses, nas casas de chá, entre outros. A adaptabilidade é conseguida através da relação entre os elementos fixos (estrutura e cobertura) e os elementos móveis (paredes deslizantes, móveis, etc.). O sistema construtivo das habitações japonesas tem como base uma grelha onde a estrutura reticulada assenta. Os pilares e vigas contêm ranhuras com o propósito de encaixar portas/paredes deslizantes. Estes elementos dividem diferentes compartimentos da habitação, facultando aos utilizadores a opção de escolha da disposição e quantidade de divisões, consoante as suas necessidades (fig. 9). Importa realçar que as diferentes divisões são moduladas a partir das dimensões dos *tatami*²¹. Normalmente estas residências não possuem corredores interiores; os compartimentos são todos adjacentes, estando somente divididos por painéis deslizantes.



Fig. 9 - Divisórias das habitações tradicionais japonesas.

²¹ *Tatami* é o piso tradicional do Japão. É feito de palha de arroz prensada revestida com esteira de junco e uma faixa lateral preta. Cada tatami mede aproximadamente 90cm de largura, 180cm de comprimento e 5cm de espessura, medida que uma pessoa deitada ocupa.

O mobiliário nestas habitações é totalmente móvel e com dimensões mínimas: almofadas, colchões e pequenas mesas, parcialmente dobráveis. Todos estes elementos podem ser usados para inúmeras actividades: trabalhar, sentar, dormir, etc.

O processo de transformação destas habitações revela uma neutralidade programática, pois rapidamente o uso de cada divisão se altera através da mudança de mobiliário e utilização das paredes deslizantes. Tudo isto permite ao usuário, por exemplo, servir-se de um espaço à noite para dormir e durante o dia para outras actividades.

Actualmente, vários arquitectos incorporam nos seus projectos elementos da arquitectura tradicional japonesa, juntando componentes contemporâneos. Entre eles destaca-se o arquitecto Shigeru Ban com o seu projecto *Nine-Square Grid House* em Hadano, Japão, concluído em 1997 (fig. 10). Aqui o arquitecto explora dois elementos fundamentais da arquitectura tradicional japonesa - a estrutura reticulada e a parede deslizante.

Esta habitação é composta por uma planta quadrada, dividida em nove áreas quadradas. A cobertura assenta longitudinalmente em duas paredes estruturais paralelas. Estas paredes contêm elementos deslocáveis (que se movem vertical e horizontalmente), formando divisões consoante a necessidade dos ocupantes. Quando todos estes elementos temporários se encontram recolhidos, o espaço é completamente amplo, sem qualquer elemento estrutural a interferir na amplitude espacial. Embora a estrutura deste projecto não seja idêntica à estrutura da casa tradicional japonesa, a sua influência encontra-se presente, não fisicamente, mas conceptualmente, através do movimento dos elementos amovíveis.

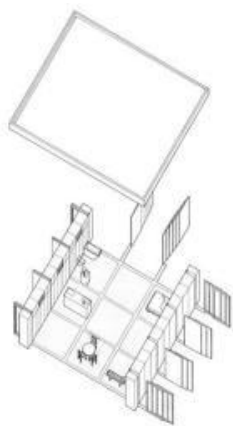


Fig. 10 - *Nine-Square Grid House*, Shigeru Ban, Hadano (Japão).

Outro projecto onde Shigeru Ban aplica elementos móveis e amplitude espacial é na *Naked House* em Kawagoe, Japão (2000). Mas, desta vez, de uma maneira muito mais conceptual. Esta habitação consiste num espaço rectangular com forma de cabana, com uma estrutura de madeira.

O espaço amplo interior está compreendido, por um lado, por um local de serviços, com instalações sanitárias e cozinha. Por outro lado, por uma parede translúcida e opaca e um grupo de divisões móveis (fig. 11). Estes elementos são cubos com rodas na base, permitindo a sua fácil deslocação. Os usuários podem habitar o interior destes elementos ou ficar por cima dos mesmos. O carácter da habitação pode reconfigurar-se drasticamente através da movimentação destes elementos, abrindo ou fechando espaços. Uma característica muito comum nas habitações tradicionais japonesas, neste caso levado a outro nível, através da capacidade móvel que estas divisões possuem.



Fig. 11 - *Naked House*, Shigeru Ban, Kawagoe (Japão).

• A Casa Moderna

A flexibilidade no ocidente foi estudada, conscientemente, muito depois do aparecimento das habitações japonesas. Apenas no início do século XX surge o Movimento Moderno, propondo a unificação da arte, funcionalidade e técnica, tendo em conta as novas tecnologias, materiais e a máquinas industriais. A precisão, funcionalidade e formas puras dos aviões, dos transatlânticos e dos automóveis eram admiradas, tendo um impacto na arquitectura do Movimento Moderno. Le Corbusier defendia que “se o problema da habitação do apartamento fosse estudado como um chassis, as nossas casas transformavam-se, melhorando rapidamente”²².

O conceito de flexibilidade é igualmente uma solução tecnológica ligada à uniformização, que por sua vez se relaciona com a industrialização. O Movimento Moderno contribuiu para a evolução deste conceito através da teorização da habitação e de um conjunto de premissas que permitiu a introdução de flexibilidade no espaço doméstico, principalmente a planta livre (que possibilita espaços interiores amplos) e a estrutura separada da distribuição interior (possibilitando a ausência de paredes intermédias). Estes princípios fazem parte dos cinco

²² Le Corbusier, *Por uma Arquitectura*. Perspectiva, São Paulo 2006, p. 88.

pontos fundamentais da arquitectura moderna - planta livre, pilotis, fachada livre, terraço jardim e vãos horizontais -, que se verificam na obra da maioria dos arquitectos modernistas.

Le Corbusier propôs a introdução de flexibilidade no espaço doméstico através do seu sistema *Dom-ino*, publicado em *Vers une architecture*²³. O autor incluiu ideias para a construção habitacional flexível em massa, tendo como base o sistema acima referido, que consistia num módulo estrutural que continha lajes separadas pela altura de um piso, pilares recuados, possibilitando a fachada livre, e caixa de escadas (fig. 12). Estes módulos encaixavam-se uns nos outros, horizontalmente e verticalmente, facultando espaços amplos com janelas em banda, que por sua vez proporcionavam uma flexibilidade interminável, tanto em arranjos interiores como exteriores.

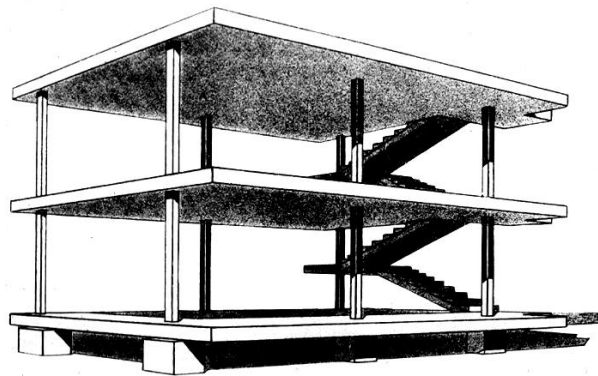


Fig. 12 - Estrutura *Dom-ino*, Le Corbusier 1914.

Le Corbusier estudou o conceito de flexibilidade particularmente ligado à habitação. Entre os inúmeros projectos de habitação, destacam-se as *Maisons Loucheur* (1929)²⁴, pela maneira como a dualidade dia/noite foi resolvida pelo arquitecto. Estas habitações eram compostas por dois pisos, sendo o piso térreo a garagem e o primeiro piso a habitação em si.

Le Corbusier usa uma combinação de mobília rebatível e paredes deslizantes, permitindo diferentes combinações na utilização da habitação durante o dia ou a noite. De dia as camas rebatem-se, dando espaço a uma área de trabalho. À noite, com as paredes deslizantes “fechadas” e com as camas “desdobradas”, a área de trabalho transforma-se num quarto (fig. 13). Neste projecto os equipamentos têm uma parte activa. Através da alteração da compartimentação e da utilização de painéis amovíveis, Le Corbusier consegue ter uma área construída de 47m², mas com as capacidades de uso de uma habitação de 71m².

A industrialização estava presente neste projecto, pois a habitação era pré-fabricada. Vinha desmontada da fábrica, em contentores com todo o equipamento interno. Em poucos dias a casa era montada no local definido.

²³ Le Corbusier, op. cit., p. 162.

²⁴ Willy Boesiger, *Le Corbusier: Oeuvre Complete*. Birkhäuser Architecture, p. 198.

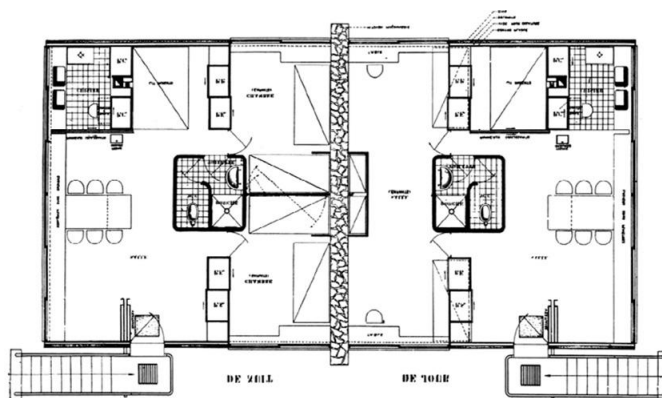


Fig. 13 - *Maison Loucheur*, Le Corbusier, planta.
Do lado esquerdo - configuração nocturna, do lado direito - configuração diurna.

Importa ainda realçar outro projecto de Le Corbusier, o *Immeuble Wanner* (1928/29), onde o arquitecto trabalhou novamente a dualidade dia/noite. Utilizou a cama como objecto central. No entanto, a cama não era rebatível, mas sim “deslocável”. Durante o dia, o apartamento era livre e amplo, “a grande sala é obtida pelo eclipse de paredes deslizantes que são somente usadas à noite”²⁵, formando divisões onde surgem camas “sobre rodas”, outrora escondidas (fig. 14).

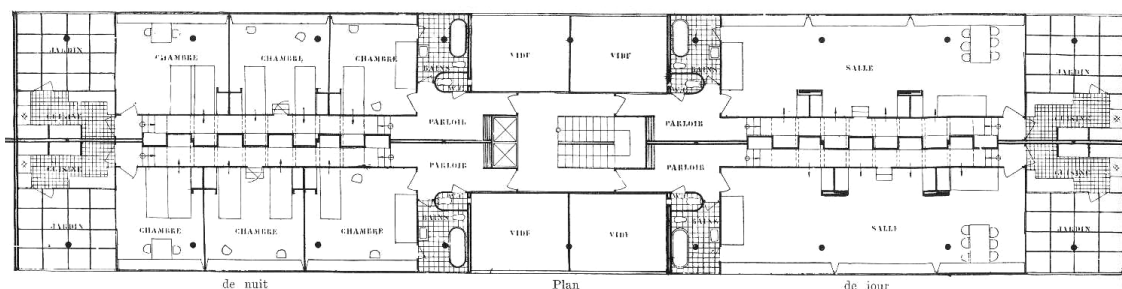


Fig. 14 - *Projet d'un immeuble wanner*, Le Corbusier, planta.
Do lado esquerdo - configuração nocturna, do lado direito - configuração diurna.

Em 2003 o ateliê espanhol Aranguren + Gallegos realizou um projecto de habitação social em Madrid - *Carabanchel Ensanche 6*, onde o conceito de flexibilidade, conseguido através de camas “deslocáveis”, foi novamente aplicado (fig. 15). Tendo como base a frase de Le Corbusier “a casa é uma máquina de habitar”²⁶, os arquitectos escolheram a analogia entre habitação e o comboio, relativamente ao facto deste ser um meio de transporte “simples e funcional, com um propósito complexo (conforto, resistência, impermeabilidade, velocidade), que forçou a indústria a aceitar a necessidade imperiosa de standardização”²⁷. A formalização do objecto arquitectónico pretendeu dar a ideia de volumes imponentes que “deslizam entre si”.

²⁵ Willy Boesiger, op. cit., p. 184.

²⁶ Le Corbusier, op. cit., p. 88.

²⁷ <http://www.arangurengallegos.com/english/eproyectos.swf>.

Segundo Aranguren e Gallegos, como as cozinhas e instalações sanitárias têm de ser fixas, devido às suas características, o espaço restante pode ser mutável e dividido por elementos móveis. A flexibilidade interior é atingida através de paredes desdobráveis e mobília deslizante tornando o espaço doméstico polivalente. O objectivo dos arquitectos foi, por praticamente o mesmo custo monetário, conseguir obter na habitação uma maior variedade de potenciais utilizações, através da possibilidade de utilizar a maioria das áreas da casa como um único espaço para múltiplas actividades.



Fig. 15 - Complexo habitacional *Carabanchel*, Aranguren + Gallegos, Madrid.

Voltando a Le Corbusier, em *Weissenhof Siedlung* (Bairro de Weissenhof), Stuttgart, projectou um edifício com duas habitações geminadas - *Rathenaustrasse*, construído em 1927 (fig. 16). O objectivo do projecto foi novamente reduzir ao mínimo os elementos arquitectónicos, com o propósito de simplificar os espaços domésticos.

A dimensão longitudinal das habitações é aproximadamente o dobro da dimensão transversal. O volume está assente em pilotis e contém janelas horizontais que ocupam todo o comprimento da fachada principal. No primeiro piso estão os apartamentos e no último existe um terraço-jardim. Na organização interior procurou a flexibilidade com a criação de espaço (planta livre) que podia ser dividido em função da utilização diurna ou nocturna, através de paredes deslizantes, convertendo a sala em pequenos quartos ou vice-versa. Le Corbusier projectou também armários embutidos, que serviam para guardar as camas e utensílios domésticos, dispensando assim a eventual necessidade de qualquer tipo de mobiliário na habitação.



Fig. 16 - *Rathenaustrasse*, Le Corbusier, Stuttgart.

O *Weissenhof Siedlung* foi concebido como um bairro experimental, dedicado à habitação e tendo como objectivo representar a nova imagem do Movimento Moderno. Mies van der Rohe foi o arquitecto responsável pela implantação deste bairro. Este conjunto de edificações constituiu a segunda exposição da Deutscher Werkbund²⁸. Mies convidou um conjunto de jovens arquitectos que incluía Gropius, Stam, Behrens, Oud, Le Corbusier, entre outros. O bairro era composto por várias habitações em banda, distribuídas ao longo das curvas de nível (fig. 17).

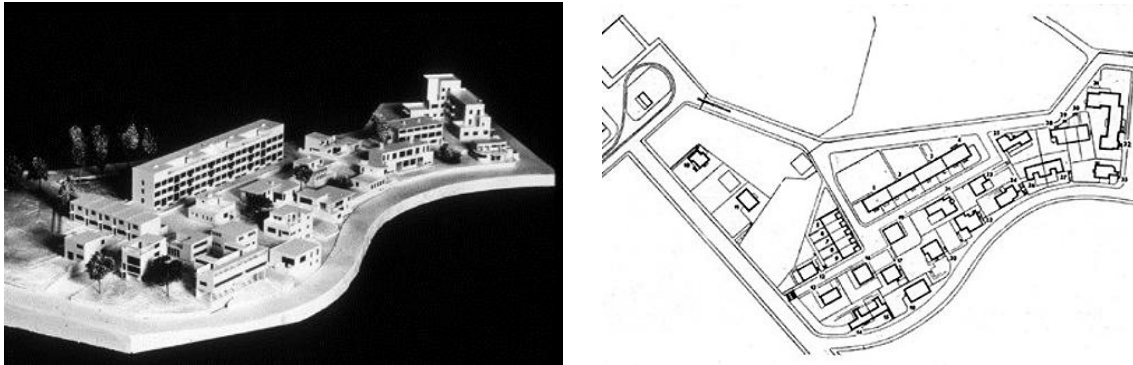


Fig. 17 - Projecto urbanístico *Weissenhof Siedlung*.

Neste projecto Mies van der Rohe realizou um conjunto de apartamentos, localizado no topo do terreno. Embora aparente ser um único volume, o edifício é na realidade formado por quatro blocos, constituídos por uma estrutura de ferro que permite diferentes distribuições interiores (fig. 18). Cada residente adaptou o apartamento às suas distintas necessidades, fazendo com que os vários apartamentos sejam diferentes entre si.

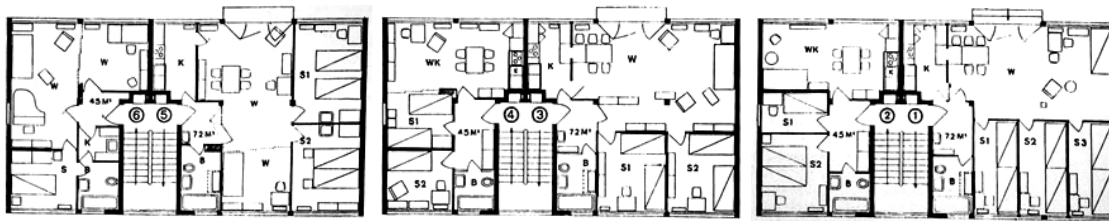


Fig. 18 - *Weissenhof Siedlung*, Mies van der Rohe, Stuttgart, plantas.

No interior do edifício, as paredes fixas foram construídas com painéis de gesso cartonado, ao passo que as paredes móveis foram feitas de aglomerado de madeira com a dimensão do pé-direito dos apartamentos. Os painéis amovíveis deslizavam através de vigas próprias no tecto da habitação. Mies incorporou o conceito de flexibilidade e multifuncionalidade através da standardização do edifício. Este projecto foi de extrema importância no desenvolvimento do conceito de flexibilidade e consequente aplicação no espaço doméstico, sendo considerado

²⁸ Deutscher Werkbund foi uma associação de diferentes profissionais e industriais criada em 1907 na Alemanha, com o objectivo de aumentar a qualidade dos produtos industrializados através da união entre arte, artesanato e indústria.

um protótipo da tipificação e pré-fabricação, influenciando outros edifícios com estrutura igualmente flexível em diferentes países da Europa.

Depois deste projecto, Mies deu continuidade à sua pesquisa sobre a flexibilidade em diversos campos arquitectónicos. Aplicou este conceito na distribuição interior de edifícios de habitação colectiva, onde a estrutura, na grande maioria dos projectos, não interferia no interior. Um exemplo da aplicação das suas pesquisas são os apartamentos de *Lake Shore Drive*, Chicago (1948-1951) (fig. 19).

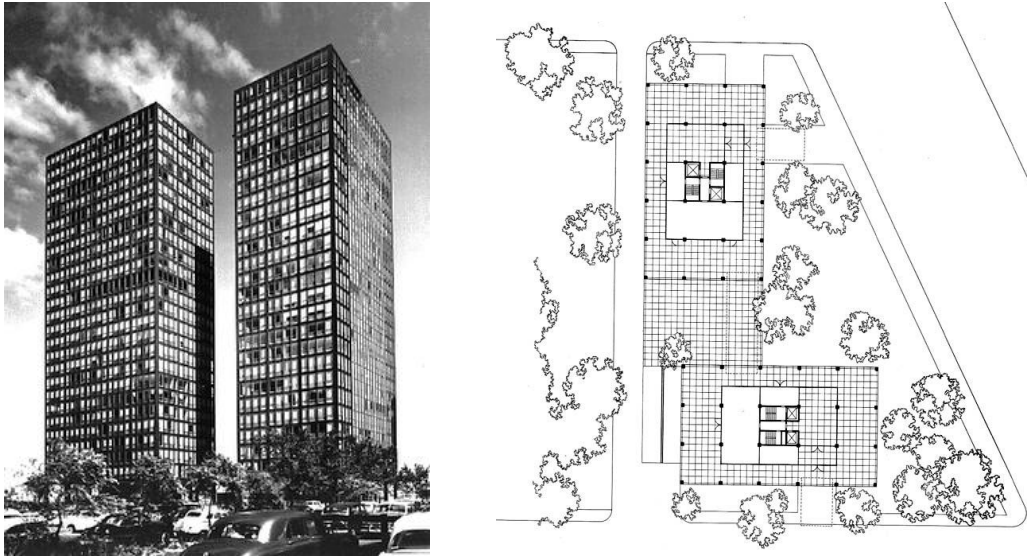


Fig. 19 - Edifícios *Lake Shore Drive*, Mies van der Rohe, Chicago.

Mies centra os núcleos de escadas e elevadores, tendo os apartamentos de cada piso em seu redor. Através desta disposição os habitantes têm acesso aos apartamentos por um hall distribuidor. Em todas as habitações, as cozinhas e as instalações sanitárias estão agregadas em bloco, localizando-se ao lado da entrada. Deste modo, forma-se um corredor que dá acesso ao restante espaço (fig. 20). Por sua vez este espaço pode ser subdividido segundo o tamanho e tipo de apartamento.

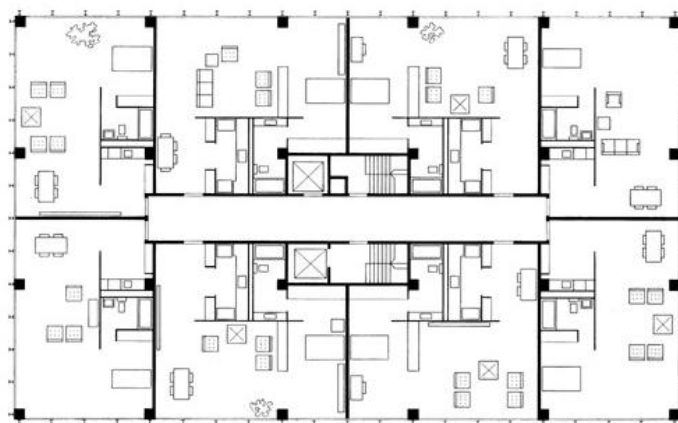


Fig. 20 - *Lake Shore Drive*, Mies van der Rohe, Chicago, planta.

Mies desenvolveu a ideia de planta livre, baseando-se nas novas tecnologias das estruturas de aço e vidro. Para ele, a planta livre e a estrutura regular são inseparáveis, pois “A estrutura é a coluna vertebral do conjunto que torna a planta livre possível. Sem a coluna vertebral, a planta não seria livre, mas caótica”²⁹. Estes edifícios de Mies van der Rohe influenciaram muitos outros arquitetos, e muitas cidades (Nova Iorque é um exemplo claro disso). Inclusive em Chicago, os edifícios em torno do *Lake Shore Drive* são muito semelhantes.

A estrutura reticulada permite uma liberdade espacial que possibilita satisfazer as necessidades dos utilizadores, fornecendo respostas aos problemas das habitações relativos à flexibilidade ao longo do tempo.

2.3 - Tipos de flexibilidade habitacional

Dependendo dos arquitetos/teóricos, o conceito de flexibilidade foi explorado de diversas formas, no entanto existem dois conceitos-base comuns: flexibilidade inicial ou conceptual e flexibilidade permanente ou contínua. Estas são as categorias fundamentais da flexibilidade habitacional³⁰.

A flexibilidade inicial corresponde à fase de conceptualização, concepção técnica e construção da habitação. Este tipo de flexibilidade possibilita a participação do residente na criação e construção da habitação, proporcionando uma oferta diversificada - hipótese de escolha. A flexibilidade permanente ou contínua refere-se à fase da utilização da habitação, onde é facultada a capacidade de modificar o espaço e o programa ao longo do tempo. Gustavo Galfetti descreve a flexibilidade inicial como “a possibilidade de alterações e modificações oferecida aos ocupantes antes da ocupação”³¹, e a flexibilidade permanente como a “capacidade de cumprir os desejos de mudança e demandas dos usuários ao longo do tempo”³².

A flexibilidade inicial pode ser total ou parcial. A flexibilidade permanente diz respeito à mobilidade, elasticidade e evolução da compartimentação, da fachada e dos acessos.

A seguinte tabela, realizada pela arquitecta Alexandra Paiva³³, refere com clareza e especifica os diferentes momentos dos dois tipos de flexibilidade.

²⁹ Kenneth Frampton, *História e crítica da arquitectura moderna*. Martins Fonte, São Paulo 2000, p. 171.

³⁰ Gyula Sebestyen, *What do we mean by 'flexibility' and 'variability' of systems?*. Building Research and Practice, Londres 1978, p. 371.

³¹ Gustavo Galfetti, *Pisos Piloto: Células Domésticas Experimentales*. GG, Barcelona 1997, p. 90.

³² Idem.

³³ Alexandra Paiva, *Habitação flexível, análise de conceitos e soluções*. Lisboa 2002, p. 144.

Tabela 1 - Tipos e momentos de flexibilidade.

Tipo	Momento	
Flexibilidade inicial		
	Concepção a partir de estratégias de flexibilidade	Concepção
	Participação do utente no processo de projecto	Concepção
	Participação por auto-construção	Concepção
	Oferta diversificada	Escolha
Flexibilidade permanente		
Uso múltiplo do(s) espaço(s)	Neutralidade	Uso
	Mutabilidade	Uso
Alteração das características físicas	Dentro do perímetro da habitação	Uso
	Modificando o limite da habitação	Uso

Assim, segundo a autora, a flexibilidade inicial subdivide-se em concepção de estratégias, participação do utente e oferta diversificada. A flexibilidade permanente subdivide-se em conceitos como neutralidade, mutabilidade e modificação, quer do interior, quer do exterior da habitação. A noção de momento alude à fase onde os tipos de flexibilidade têm parte activa no processo de habitar (concepção, escolha e uso). Importa ainda realçar que “uso” pode referir-se a ciclos diários/semanais, mensais/sazonais e plurianuais.

2.3.1 - Flexibilidade inicial ou conceptual

No processo do habitar, a flexibilidade inicial tem incidência desde a fase de concepção do projecto até à entrada dos ocupantes. Este tipo de flexibilidade é caracterizado por estratégias do projectista que permitem a participação dos futuros habitantes, através da possibilidade de escolha e personalização da habitação. Os futuros utentes têm um papel importante na definição de um programa adaptado ao seu estilo de vida.

Quando se fala em habitação unifamiliar, a participação dos futuros moradores pode estar implícita, pois existe um contacto directo entre o(s) habitante(s), o projectista e o construtor. No entanto, na habitação colectiva esta relação é quase inexistente.

Ao introduzir inicialmente a possibilidade de escolha entre diferentes tipologias ou distribuições espaciais, é possível abranger um maior número de necessidades dos habitantes. Esta oferta diversificada pode encontrar-se na escala da habitação unifamiliar ou mesmo na habitação colectiva. Neste tipo de flexibilidade, existe a oportunidade de dar resposta ao problema de projectar blocos residenciais apropriados a diversos usuários (tais como recém-casados, solteiros, reformados, estudantes, entre outros). O facto de facultar flexibilidade inicial, relativamente à oferta variada, proporciona uma resposta mais próxima dos desejos dos compradores, bem como adaptável a diversas situações sociais. Um projecto que

exemplifica este tipo de flexibilidade é *013 Structural Dyke*, do ateliê Njiric + architekti, em Den Bosch, Holanda (1993) (fig. 21).

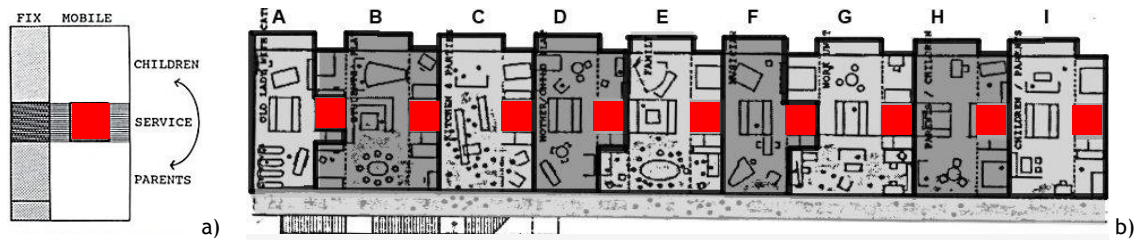


Fig. 21 - *013 Structural Dyke*, Njiric + architekti, Den Bosch (Holanda).
a) Módulo; b) Diferentes configurações do módulo.

Neste projecto, desenvolvem-se diferentes variações do módulo original, podendo os futuros habitantes escolher o apartamento que melhor corresponde à sua situação social/familiar. Na figura 21, todas as habitações têm uma letra associada, pois cada uma destas tem um programa diferente, definido pelos arquitectos: A - idosa com um gato, B - estudantes, C - estúdio, D - mãe com uma criança, E - família, F - músico, G - local de trabalho, H - pais/crianças, I - crianças/pais. Um aspecto comum em todos os apartamentos é a localização dos serviços - assinalados a vermelho.

A oferta diversificada pode ser considerada não apenas neste sentido, mas numa escala mais ampla, pondo à disposição dos compradores várias tipologias no mesmo apartamento, tais como um T1 que se pode transformar num T2 ou um T2 num T3, e vice-versa. Ao fornecer diferentes tipologias gera-se variedade na oferta, abrangendo um maior número de famílias. Importa também realçar que se a habitação for polivalente existe a possibilidade de suportar diversos programas tais como escritórios ou pequenos espaços comerciais.

Outro momento associado à flexibilidade inicial é a participação do ocupante na concepção de qualquer habitação, podendo dar a sua opinião em questões ligadas ao programa e equipamento da habitação, deixando à responsabilidade do projectista a organização de elementos volumétricos, estrutura, envolvente, entre outros elementos primários. A participação do futuro utilizador neste processo arquitectónico proporciona uma maior personalização da habitação, através, por exemplo, da escolha de materiais de acabamento e revestimento. Este tipo de participação do utente na construção habitacional colectiva é apenas praticável com a disponibilidade dos promotores e outras entidades ligadas à venda do edificado, o que muitas vezes é impossível.

A participação do futuro utilizador pode ser fundamental na criação da habitação. Alguns arquitectos elevam esta ideia a outro nível, proporcionando aos ocupantes a possibilidade de escolha de praticamente todos os elementos arquitectónicos (mediante um conjunto de propostas prévias realizadas pelos projectistas), durante a fase de concepção e construção das habitações. Entre eles destacam-se o grupo de arquitectos Urban Nouveau, com o projecto *Incremental Housing Strategy*, em Maharashtra, Índia (2010), que será

posteriormente analisado nos casos de estudo. Um outro óptimo exemplo é o projecto *Quinta Monroy*, do ateliê Elemental, em Iquique, Chile (2003) (fig. 22). Este projecto é exímio no que diz respeito à sua abordagem relativa à relação arquitecto - cliente. É composto por um conjunto de habitações para pessoas com poucas posses. O objectivo é facultar uma habitação a cada família com espaço suficiente consoante as suas necessidades.



Fig. 22 - *Quinta Monroy*, ateliê Elemental, Iquique (Chile). Antes e depois da ocupação.

Neste projecto, o ateliê Elemental fornece inicialmente um módulo habitacional com a mesma área para todas as famílias. Contudo a particularidade do projecto é ter uma parcela não construída, destinada à participação dos moradores no processo de idealizar a habitação, revolucionando o modo como estes interferem no acto de projectar. É uma outra maneira de exercer a flexibilidade, facultando espaços para possíveis ampliações. O facto de dar oportunidade aos futuros habitantes de desenharem a sua própria casa proporciona a criação de uma “casa à sua medida” (fig. 23), expondo deste modo os seus gostos e vontades relativamente à habitação.

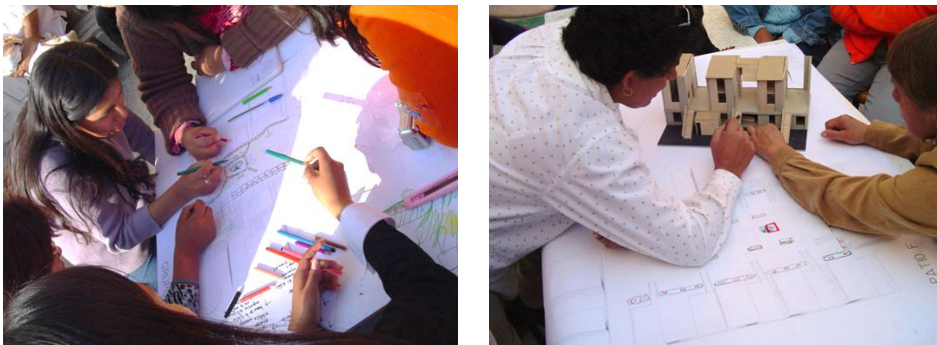


Fig. 23 - *Quinta Monroy*, participação do futuro habitante na concepção do projecto.

2.3.2 - Flexibilidade permanente ou contínua

O conceito de flexibilidade permanente alude à fase da utilização da habitação, onde esta pode sofrer alterações nas características físicas do espaço. Pode medir-se o grau de flexibilidade permanente através do número de adaptações exequíveis. No entanto é possível conseguir este tipo de flexibilidade através da neutralidade do espaço. Esta característica proporciona polivalência no que diz respeito ao uso dos diferentes compartimentos.

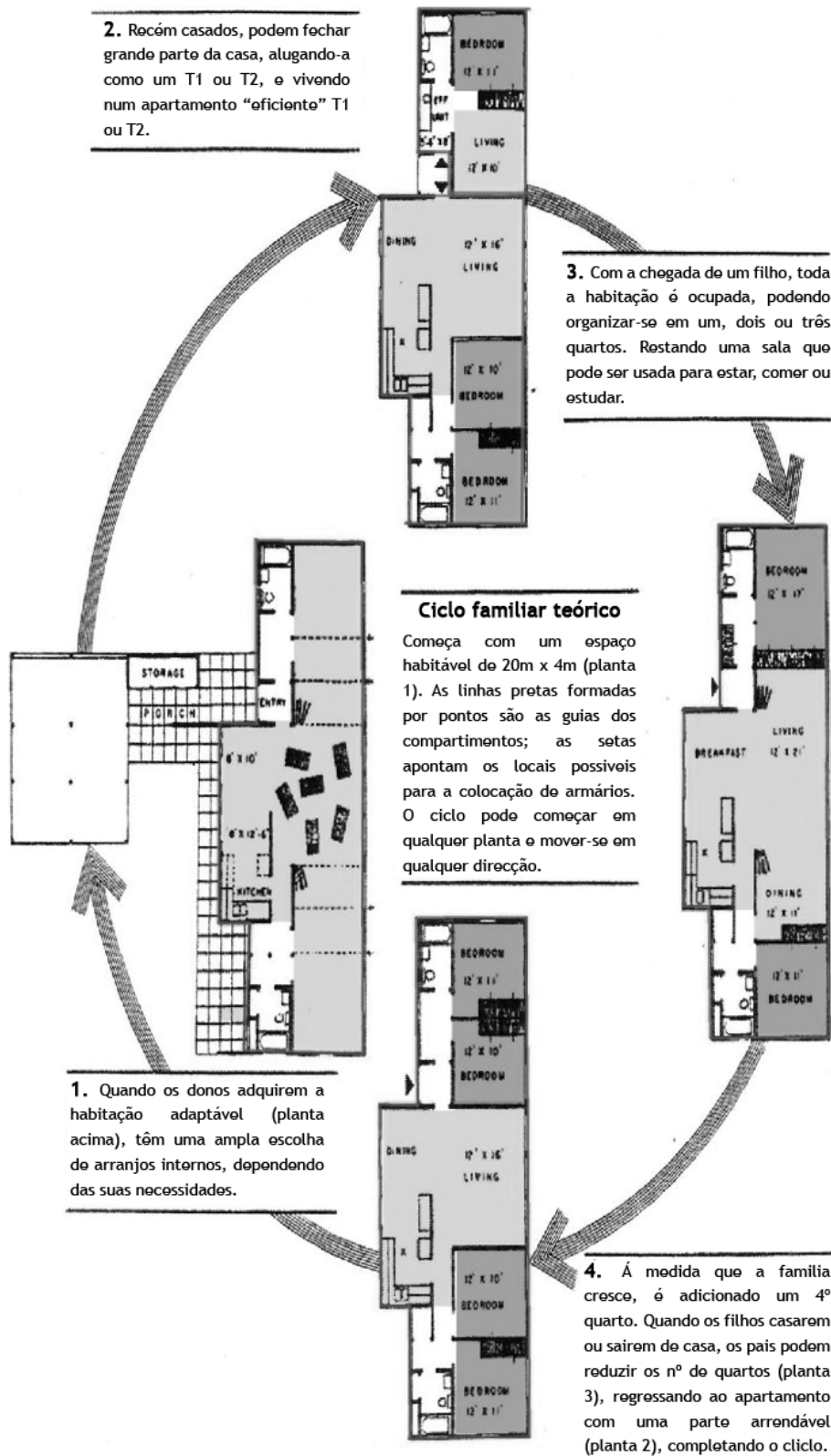


Fig. 25 - *The Flexible Home*; esquema de um ciclo familiar com respectivas mutações arquitectónicas na habitação.

As mudanças práticas exigidas por inúmeros factores familiares e sociais são problemas que a habitação flexível, através da flexibilidade permanente, pode resolver. A unidade habitacional deve ser adaptável para atender às necessidades dos moradores. Tendo em conta

estas considerações, os usuários não devem ser obrigados a mudar para outra habitação, quer por razões demográficas quer por razões tipológicas.

2.4 - Estratégias de flexibilidade habitacional

Como referido anteriormente, antes da ocupação a habitação pode oferecer um leque de possibilidades de escolha para distintos usuários com diferentes estilos de vida (flexibilidade inicial ou conceptual), e pode igualmente proporcionar a oportunidade da realização de diferentes arranjos/adaptações físicas ao longo do tempo, de acordo com os desejos dos habitantes (flexibilidade permanente ou contínua). A criação de uma habitação flexível que possibilita estes dois tipos de flexibilidade responde a um conjunto de estratégias, onde a configuração de elementos permanentes, sistema estrutural e serviços, a criação de espaços neutros, a modificação da compartimentação e a possibilidade de ampliação/evolução da habitação, desempenham um papel importante na concepção da casa.

As estratégias de flexibilidade habitacional são um conjunto de procedimentos necessários para obter essa mesma flexibilidade. Estas estratégias são materializadas através da combinação de vários elementos arquitectónicos, nomeadamente móveis deslizantes, paredes desmontáveis, espaços neutros, blocos técnicos, entre outros.

Apresenta-se de seguida uma classificação das estratégias e elementos arquitectónicos com o intuito de poderem ser aplicados à habitação, tanto unifamiliar como colectiva. O objectivo da classificação é o de evidenciar diversas formas de introduzir flexibilidade na habitação, permitindo a escolha entre várias estratégias e respectivos elementos arquitectónicos. Estas estratégias podem ser aplicadas em vários momentos, consoante a necessidade de dar resposta aos requisitos de cada família ou indivíduo.

Com base na investigação teórica as várias estratégias dividiram-se pelos seguintes temas:

- *Concepção da estrutura, fachadas e acessos.* Em relação à concepção estrutural, esta estratégia subdivide-se em separação da estrutura da compartimentação e simplificação/minimização da estrutura, podendo recorrer a estrutura vertical, mista ou utilizando grandes vãos. No que diz respeito à estratégia da concepção das fachadas, esta subdivide-se em fachadas dinâmicas ou neutras, munindo-se de vãos equidistantes e elementos controladores de sombreamento, privacidade, e isolamento acústico e térmico. Por fim, a concepção dos acessos diz respeito à sua multiplicidade, utilizando elementos como corredores, galerias ou terraços de acesso.

- *Espaços neutros e polivalentes.* Nesta estratégia utiliza-se compartimentação ambígua e/ou planta livre, recorrendo por exemplo à ausência de elementos divisórios rígidos, componentes modelares ou espaços sobredimensionados.

- *Modificação da compartimentação.* É conseguida através da utilização de elementos de divisão móveis e sua transformação, operando com o auxílio de elementos deslizantes, pivotantes, dobráveis, removíveis, etc.

- *Concepção de equipamentos, instalações e mobiliário.* Esta estratégia subdivide-se em diferentes possibilidades de organização dos serviços e mobiliário, em bloco ou banda, uso estratégico de redes e instalações, bem como a organização e utilização de elementos polivalentes. Estas estratégias são aplicadas através de vários elementos arquitectónicos: bandas técnicas, blocos técnicos, móvel multifuncional, entre outros.

- *Evolução da habitação.* Esta estratégia tem a ver com a alteração dos limites da habitação, através da junção, eliminação ou agregação de espaços.

As estratégias e respectivas ferramentas (elementos arquitectónicos) apresentadas podem ser utilizadas individualmente, respondendo a necessidades particulares de cada habitação ou habitantes. Podem igualmente ser associadas, combinando estratégias e solucionando vários problemas. Obtém-se assim flexibilidade na habitação pela aplicação total ou parcial destas estratégias com diferentes elementos arquitectónicos.

2.4.1 - Concepção da estrutura, fachadas e acessos

Esta estratégia de flexibilidade habitacional prende-se com três temas distintos - estrutura, fachadas e acessos. Cada tema é composto por diferentes subtemas e são referidos exemplos arquitectónicos onde estas estratégias são aplicadas.

- **Concepção da estrutura**

No que diz respeito à concepção da estrutura, esta é uma estratégia complexa, pois afecta vários elementos arquitectónicos tais como acessos comuns, relação entre diferentes fogos, zonas comuns, fachadas, entre outros. Quando a intenção é criar habitação flexível é extremamente importante ter em atenção o tipo de sistema estrutural que se projecta.

A estrutura pode conceber-se seguindo duas estratégias: a separação da compartimentação interior da estrutura e a simplificação/minimização da estrutura. A primeira estratégia pode ser conseguida através da criação de uma estrutura modular. A segunda tem como principal objectivo reduzir a estrutura ao mínimo, através de vãos grandes ou estrutura concentrada. Pretende-se com estas estratégias que a estrutura não afecte o espaço interior, para que possa ser organizado e compartimentado o mais livremente possível. Nesta situação há

independência entre a estrutura e a compartimentação, existindo ocasionalmente pilares, ou outros elementos de apoio, desconectados dos elementos divisórios.

Neste caso a estrutura é simplificada, sendo composta quase exclusivamente por pilares, vigas e pavimentos, deixando espaço livre para ser ocupado por elementos secundários ou temporários. A estrutura reticulada funciona como base à fase inicial de projecto, delineando a organização estratégica das instalações e acessos. Como possibilita diversos tipos de compartimentação, utilizando a mesma estrutura, permite ainda a introdução de vários programas além do uso residencial.

É possível atingir a separação entre a estrutura e a compartimentação através de vários tipos de estratégias estruturais, como por exemplo: configuração regular da estrutura, concepção de modo a não criar obstáculos, inexistência de elementos estruturais no interior das unidades habitacionais, associar a fachada, acessos e serviços a uma única estrutura. Todas estas estratégias permitem a criação de espaço aberto, tendo um número mínimo de elementos permanentes. Este tipo de espaço permite ser ocupado por variadíssimos usos, tornando-o polivalente.

Um exemplo onde esta estratégia é utilizada é o projecto de habitação colectiva *Conversion Habsburgstrasse*, do gabinete EM2N, em Zurique (Suíça, 2007). Neste projecto, os arquitectos partiram de uma estrutura reticulada, com um bloco de escadas e elevador no centro do edifício. O edifício é composto por seis pisos e todos os apartamentos são diferentes entre si, tendo várias tipologias à escolha (que variam entre T2 a T5, incluindo duplex) (fig. 26).

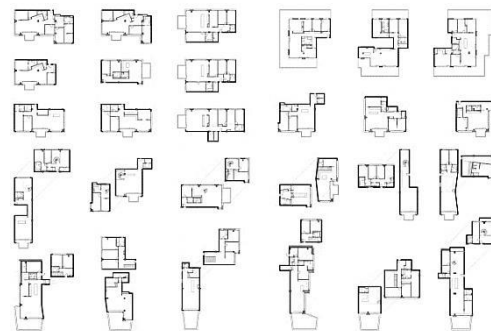


Fig. 26 - *Conversion Habsburgstrasse*, EM2N, Zurique (Suíça).

Ao partirem de uma estrutura modular (reticulada), os arquitectos tornaram possível a construção de diferentes apartamentos, demonstrando a flexibilidade inerente a esta estratégia. Ao separarem a estrutura da compartimentação interior foi possível obter inúmeras configurações de apartamentos que se encaixam nos diferentes pisos, tanto horizontal como verticalmente (fig. 27), oferecendo deste modo variedade na escolha de tipologias aos futuros habitantes.

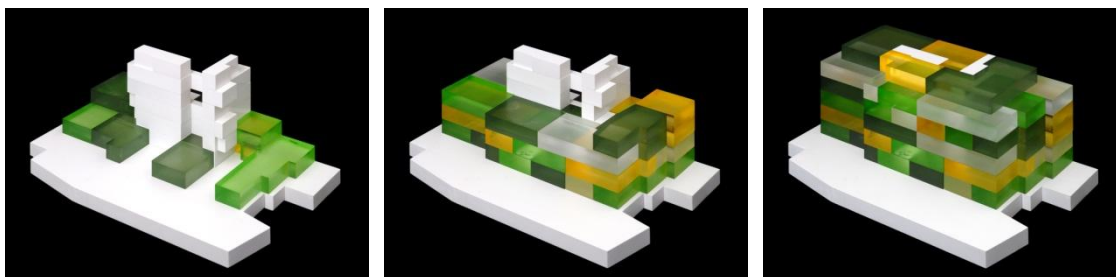


Fig. 27 - *Conversion Habsburgstrasse*, EM2N, Zurique (Suíça).
Diversidade tipológica e destaque do bloco distribuidor, com núcleo de escadas e elevador.

No que diz respeito à simplificação/minimização da estrutura, esta estratégia tem o objectivo de proporcionar condições para que exista igualmente uma planta livre. Tem como princípio a maior redução possível de elementos verticais, simplificando a estrutura através de extensos vãos e diminuição de pontos de apoio. Assim, o interior da habitação não necessita de repartição rígida, proporcionando flexibilidade quase inesgotável na organização interior dos espaços na fase de concepção do projecto.

Grande parte da obra de Mies van der Rohe serve de exemplo a esta estratégia³⁶. A estrutura mínima ou simplificada, assente numa malha regular que não condiciona o interior das habitações com diferentes tipologias, são características dos projectos de habitação colectiva de Mies. Desde o projecto habitacional em *Weissenhof Siedlung*, Stuttgart, passando pelos arranha-céus *Lake Shore Drive*, em Chicago, até ao *Lafayette Park* (fig. 28), em Detroit, Mies explora a simplificação da estrutura. Neste último, o arquitecto projectou uma urbanização residencial com edifícios de diferentes escalas, onde utilizou a estrutura reticulada como geradora de espaço amplo, permitindo a criação de várias tipologias.

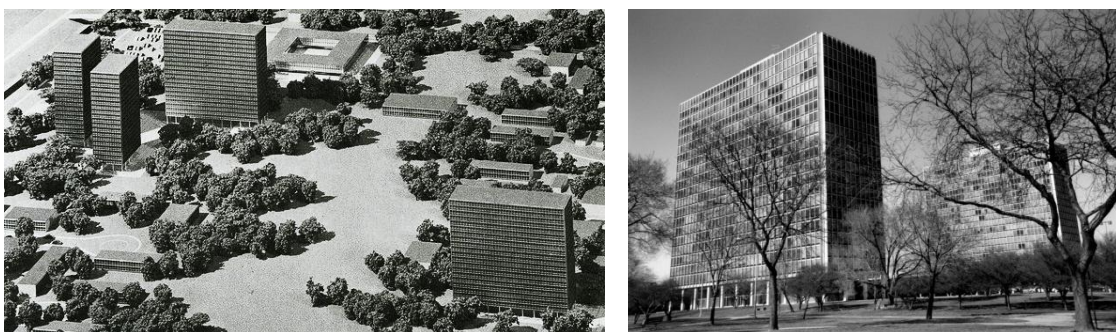


Fig. 28 - *Lafayette Park*, Mies van der Rohe, Detroit (EUA).

As estratégias estruturais podem representar um importante papel na incorporação de flexibilidade no espaço doméstico, uma vez que estas conseguem suportar distintas transformações, tanto físicas como programáticas, ao longo da vida útil do edifício. A concepção de uma estrutura simplificada, desligada da compartimentação, pode servir de base para qualquer edifício flexível.

³⁶ Clair Zimmerman, *Mies van der Rohe*. Tachen, Lisboa 2007, p. 15.

- **Concepção das fachadas**

Em relação às fachadas dos edifícios de habitação colectiva, estas podem desempenhar um papel essencial na implementação de flexibilidade no interior destes através de distintas estratégias. Estas estratégias têm como principais premissas libertar espaço útil para posterior apropriação e permitir a multiplicidade de usos da compartimentação, não condicionando o interior do edifício a um único programa.

A grande maioria das fachadas dos edifícios de habitação colectiva tem uma imagem muito tradicional, reflectindo uma distribuição programática muito rígida no seu interior. Este tipo de fachadas dificulta a sua adaptação a outros usos que não a habitação, sendo muito problemática a introdução de estratégias e conceitos que proporcionem a flexibilidade espacial. Para que seja possível utilizar estratégias de flexibilidade durante a vida útil das habitações, é necessário que também as fachadas consigam dar resposta às novas exigências do espaço interior, quer seja por serem neutras, dinâmicas ou evolutivas.

Uma das possíveis formas de a fachada ser adaptável a diversos usos é tornando-a independente de qualquer função que exista no interior do edifício. “A fachada não deveria condicionar as vivências interiores dos fogos, nem as funções de habitar deveriam vincular a fachada”³⁷.

Devido às inovações tecnológicas, as fachadas tendem a evoluir para uma crescente liberdade conceptual, satisfazendo as exigências e necessidades da habitação actual. Deste modo é possível que materiais industrializados, elementos pré-fabricados, elementos de captação de energia e fachadas “inteligentes”, entre outras tecnologias, sejam cada vez mais utilizadas nas fachadas dos edifícios de habitação, respondendo da melhor maneira às implicações da flexibilidade.

Sendo a fachada um elemento fronteira e ao mesmo tempo de ligação entre o interior e o exterior da habitação, esta deve ter a função de “moderador”. Isto é, a fachada deve ter a capacidade de controlar a quantidade de luz natural que entra no espaço doméstico e a privacidade. Deve igualmente controlar os intercâmbios térmicos, a acústica, a climatização, entre outras. Assim, a fachada deve ser capaz de responder às demandas sociais ou programáticas que possam eventualmente surgir.

Segundo este tipo de estratégia podem criar-se fachadas neutras e fachadas dinâmicas, e recorrer-se a alguns elementos arquitectónicos que a possibilitam, tais como vãos equidistantes e similares, elementos pré-fabricados e elementos controladores de sombreamento, privacidade, acústica e térmica.

³⁷ Alexandra Paiva, *Habitação flexível, análise de conceitos e soluções*. Lisboa 2002, p. 207.

No que concerne à fachada neutra, esta distingue-se como uma fachada que permite dar resposta a qualquer programa, habitacional ou outro, não sugerindo um uso concreto no interior do edifício. Uma fachada que possua aberturas uniformes entre si não depende de uma distribuição interior particular, possibilitando diversidade na compartimentação e organização do espaço interior.

Este tipo de fachadas pode munir-se de elementos modulares simples, janelas corridas, vãos similares, grandes envidraçados, entre outras soluções arquitectónicas. Deste modo, a neutralidade nas fachadas pode ser conseguida através da equidistância e dimensão idêntica dos vãos, para permitir que o espaço interior seja organizado livremente. Importa realçar que a neutralidade não deve ser encarada como uma simples repetição de elementos standardizados.

Um exemplo arquitectónico desta estratégia é a habitação colectiva *Bonjour Tristesse*, de Álvaro Siza, em Berlim 1982. O arquitecto procura integrar este edifício na sua envolvente através de uma fachada métrica, tornando-a neutra em relação ao tipo de uso. É um exemplo de como a fachada não impede a alteração de funções no interior do edifício ao longo do tempo, permitindo deferentes adaptações programáticas (fig. 29).



Fig. 29 - Bonjour Tristesse, Siza Vieira, Berlim (Alemanhã).

Este projecto de habitação colectiva era destinado a um bairro turco na capital alemã. Foi também introduzido no programa uma escola e um lar de idosos, para além do comércio tradicional turco no piso térreo. Devido à sua fachada métrica, do exterior não é possível distinguir quais os serviços que estão no interior, o que demonstra a potencialidade da flexibilidade da fachada neutra.

Devido à construção deste edifício, Siza Vieira projectou mais dois blocos de habitação colectiva para um bairro turco, desta vez em Hague, Holanda. Em *Schilderwijk* (fig. 30), Siza voltou a utilizar a fachada neutra, para além de outra estratégia de flexibilidade habitacional, a modificação da compartimentação, que será estudada mais à frente.



Fig. 30 - *Schilderwijk*, Siza Vieira, Hague (Holanda).

Em relação à fachada dinâmica, este tipo de estratégia pode ser incorporada nas fachadas através de elementos móveis, normalmente deslizantes ou dobráveis que, dependendo da hora do dia ou época do ano, possibilitam diferentes tipos de protecção no interior do espaço doméstico. Entre estes componentes podem destacar-se elementos de sombreamento, tais como portadas, que se encontram na maior parte das habitações tradicionais, no entanto não são utilizadas nestas de modo a acrescentar flexibilidade no espaço doméstico.

É possível encontrar elementos que fornecem flexibilidade no exterior e no interior da habitação, como diferentes tipos de painéis deslizantes. Um projecto onde estes elementos são utilizados é *Strassgang*, dos arquitectos Riegler e Riewe em Graz, Áustria 1994 (fig. 31).



Fig. 31 - *Strassgang*, Riegler & Riewe, Graz (Áustria).

Este projecto é composto por um sistema maioritariamente pré-fabricado, utilizado na estrutura e nos elementos deslizantes da fachada. Demonstra assim as potencialidades da pré-fabricação na introdução de flexibilidade habitacional, quer na fachada como em outros elementos arquitectónicos. A fachada é formada por dois *layers*, o primeiro é de betão e tem aberturas para as janelas que ocupam todo o pé-direito, e o segundo é constituído por placas modulares.



Fig. 32 - *Strassgang*. a) Alçado principal; b) Planta tipo.

Os painéis pré-fabricados exteriores são deslizantes e estendem-se ao longo de toda a fachada através de calhas metálicas em cada piso (fig. 32). Estes estão sujeitos à constante movimentação por parte dos moradores, dependendo das suas necessidades. Servem igualmente o propósito de fornecer diferentes tipos de sombreamento. Para isso existem dois tipos de painéis, um deles é constituído por uma rede metálica e o outro por uma tela de *nylon*³⁸, sendo utilizados consoante a maior ou menor necessidade de controlo da luz natural no interior do fogo.

Importa ainda referir a utilização desta estratégia na habitação unifamiliar, sendo um óptimo exemplo o projecto *Delta Shelter*, do arquitecto Olson Kundig, em Washington (EUA, 2005) (fig. 33).



Fig. 33 - *Delta Shelter*, Olson Kundig, Washington (EUA).

Esta habitação tem um sistema construtivo pré-fabricado, que utiliza essencialmente ferro no exterior e madeira no interior. A particularidade do projecto é a sua fachada dinâmica, que através do movimento de um volante faz deslizar parte da fachada, possibilitando o seu encerramento total ou abertura parcial. Movimentando estes quatro painéis revestidos em aço com duplo pé direito, através de complexos engenhos mecânicos, é possível ter controlo sobre a privacidade e intensidade de luz solar que penetra no espaço doméstico.

³⁸ Josep Lluís Mateo, *Global Housing Projects*. Actar, Barcelona 2008, p. 52.

Um projecto que leva ao extremo a estratégia de fachada dinâmica é o *Curtain Wall House*, do arquitecto Shigeru Ban, em Tóquio (Japão, 1995) (fig. 34). O projecto consiste numa residência localizada nos subúrbios da capital japonesa, constituída por três pisos, onde o primeiro piso contém uma varanda que envolve a maior parte deste piso, e está em linha com a cobertura em consola.



Fig. 34 - *Curtain Wall House*, Shigeru Ban, Tóquio (Japão).

Neste projecto o arquitecto utilizou literalmente uma cortina como fachada da habitação unifamiliar. Quando as cortinas estão abertas, o exterior e interior envolvem-se formando um espaço híbrido. Durante o inverno, ou quando necessário, existem paredes de vidro deslizantes que fecham o espaço interior. Este exemplo é singular no que diz respeito à utilização da fachada dinâmica, tendo alguns problemas de privacidade. No entanto não deixa de ser um excelente exemplo de inovação arquitectónica na composição da fachada.

Ao se adicionarem vários elementos no exterior do edifício, neste caso na fachada, pode afectar-se de forma negativa a sua composição. Consequentemente o interior será afectado, pois na grande maioria dos casos o exterior e interior do edificio estão interligados. É então necessário prever-se de forma coerente a possível evolução do exterior da habitação. A utilização de elementos industrializados permite a sua fácil construção, manuseamento e controlo, fornecendo uma ferramenta importante, aos projectistas, na antevisão de possíveis cenários evolutivos da habitação.

- **Concepção dos acessos**

A localização estratégica e número de acessos podem auxiliar a introdução de flexibilidade no interior da habitação. Ao existir mais do que um acesso na mesma habitação possibilita-se a existência de espaços autónomos, podendo subdividir-se o espaço doméstico para ser habitado por grupos distintos de indivíduos. Por exemplo, é possível uma habitação ser coabitada por jovens e idosos ou residentes e hóspedes, ser um espaço de trabalho e para viver, resolvendo problemas tais como privacidade, através da colocação estratégica de vários acessos ao fogo.

Esta estratégia, relativamente ao número de acessos, tem como princípio proporcionar elevada independência entre diferentes membros de um agregado familiar, ou de um grupo de pessoas, que habitam o mesmo espaço. Ao se ter em conta a necessidade de independência dos vários indivíduos que habitam uma casa, é importante projectar uma compartimentação que possibilite a separação das diferentes áreas da habitação.

Um exemplo deste tipo de estratégia é o projecto *The Flexible Home*³⁹, do arquitecto Avi Friedman⁴⁰, onde o arquitecto sugere várias distribuições interiores, com a intenção de apresentar diferentes evoluções da habitação.

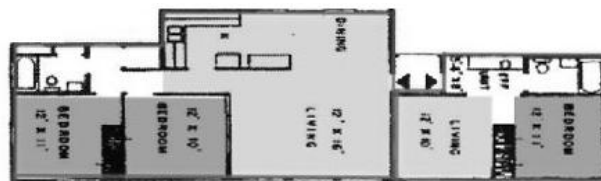


Fig. 35 - *The Flexible Home*, Fase 2 do ciclo familiar.

Nesta fase (fig.35) a família residente é composta por apenas um casal recém-casado, podendo arrendar parte da sua habitação. Esta divisão só é possível devido à localização e quantidade de acessos existentes no apartamento. Através de um hall de entrada distribuidor é possível transformar uma habitação em duas, tornando-os completamente independentes. A utilização desta estratégia é um dos factores que permite tornar esta habitação flexível.

Outro projecto onde esta estratégia é usada é o *Schilderwijk*, do arquitecto Siza Vieira, em Hague (Holanda) (fig. 36). Como este edifício foi projectado tanto para holandeses como para muçulmanos, foi necessário ter em conta várias culturas e várias formas de habitar.

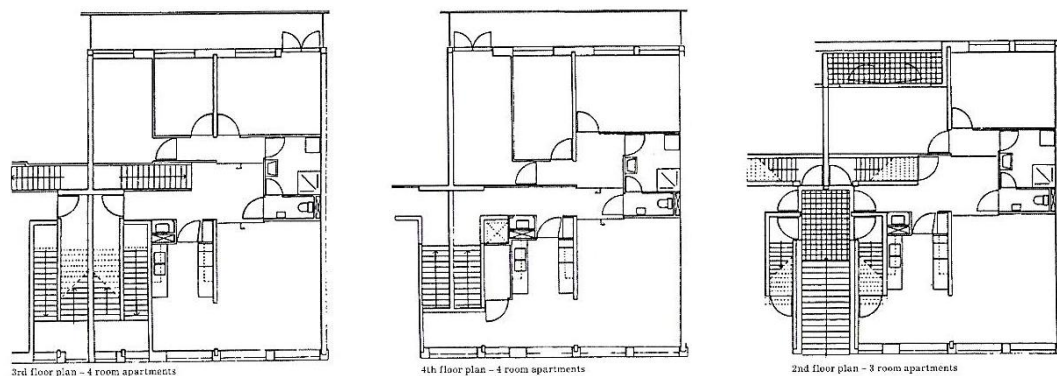


Fig. 36 - *Schilderwijk*, Álvaro Siza Vieira, Hague (Holanda). Plantas tipo do edifício.

O arquitecto teve contacto com os futuros habitantes, que lhe colocaram algumas questões do dia-a-dia. Um imigrante muçulmano, por exemplo, explicou ao arquitecto que se levasse um amigo a casa não queria que ele visse a sua mulher. Este tipo de situações fazia com que a

³⁹ Avi Friedman, op.cit., p. 79.

⁴⁰ Projecto já referido em 2.3.2 - Flexibilidade permanente ou continua.

construção das habitações fosse diferente para muçulmanos e para holandeses, no entanto Siza Vieira discordou dizendo “que isso era uma dupla marginalização e que era preciso criar uma casa com flexibilidade suficiente para as duas comunidades”⁴¹. A solução encontrada pelo arquitecto passou pela criação de um corredor com portas de correr no meio, que permitiam separar a casa em dois espaços.

A concepção dos acessos é uma estratégia que assenta em gestos projectuais subtis, munindo-se de vários elementos arquitectónicos como galerias de acesso, patamares, corredores, entre outros. O bom uso destes elementos arquitectónicos proporciona não só flexibilidade na criação de autonomia das diferentes divisões, mas também faculta mutabilidade em toda a habitação, oferecendo várias formas de evolução do imóvel. Para isso é necessário usar mais que uma estratégia de flexibilidade habitacional, pois apenas esta não é suficiente para gerar habitação flexível, como observado nos exemplos acima.

2.4.2 - Espaços neutros e polivalentes

A criação de espaços neutros e polivalentes como estratégia de flexibilidade é uma necessidade no espaço doméstico quando se tem em conta a imprevisibilidade do futuro das habitações ou das necessidades dos residentes. Importa fornecer à compartimentação a capacidade de adquirir deferentes usos, habitacionais ou outros. Com a utilização desta estratégia, a probabilidade de uma divisão da habitação perder o seu sentido programático é muito reduzido, se não nulo.

A utilização de espaços neutros e polivalentes, para introduzir flexibilidade na habitação, pode conseguir-se através da planta livre e compartimentação ambígua. Caracteriza-se por planta livre um espaço interior amplo, proporcionando liberdade de uso. A compartimentação ambígua, como o próprio nome sugere, caracteriza-se pela neutralidade da distribuição interior, que devido às suas características possibilita a polivalência programática.

É possível atingir a estratégia de planta livre com a diminuição ou ausência de divisórias rígidas, criando espaços amplos e sem compartimentação. Outra maneira de alcançar esta estratégia é a utilização de componentes modulares ou o sobredimensionamento do espaço, deixando de lado a pormenorização diversificada de cada compartimento. O sobredimensionamento do espaço residencial, quando ligado à habitação colectiva, pode tornar-se num conceito controverso, devido ao modo de construção deste tipo de edifícios que têm normalmente as suas dimensões reduzidas ao mínimo, principalmente as habitações sociais.

⁴¹ Afirmação proferida por Álvaro Siza Vieira, em entrevista realizada por Alexandra Prado Coelho, no jornal *Público* em 09/03/2009.

A estratégia da planta livre necessita, acima de tudo, de um sistema estrutural que permita a sua implementação na habitação, tratando o interior da residência como um espaço aberto. Um bom exemplo de uma planta livre é uma habitação formada apenas por dois planos horizontais, piso e cobertura, onde os elementos permanentes, como instalações sanitárias, cozinha e estrutura, se localizam na periferia da residência, deixando espaço amplo e indefinido para ser habitado.

Esta estratégia tem vários pontos em comum com a ideia de planta livre do Movimento Moderno. Um dos arquitectos que melhor explorou a ideia foi Mies van der Rohe. Praticamente em todas as suas obras de habitação, unifamiliar ou colectiva, Mies utilizou esta estratégia.

No que diz respeito à estratégia de compartimentação ambígua, esta consiste na criação de divisões sem uma função definida, onde compartimentos com características semelhantes, não hierarquizados, permitem a polivalência da habitação, aparecendo frequentemente associada ao conceito de adaptabilidade. Devido à crescente exigência de adaptar o espaço doméstico aos diferentes modos de vida, e, conseqüentemente, à quantidade de famílias que passam durante a vida útil na habitação, esta estratégia tem vindo a ser cada vez mais implementada.

Os projectos *Furniture Houses*, de Shigeru Ban, destacam-se pelo modo como o arquitecto cria espaços domésticos neutros e polivalentes através da compartimentação ambígua, nomeadamente através de unidades modulares que constituem os elementos estruturais.

O *Furniture House 1*, localizado em Yamanashi (Japão), foi construído em 1995 e tem 111m² (fig. 37). O sistema construtivo da habitação é composto por vários módulos de madeira maciça, produzidos em série, que funcionam ao mesmo tempo como mobiliário, elemento estrutural e divisória do espaço. As dimensões destas unidades pré-fabricadas são de 2,40m de altura por 0,90m de largura e pesam cerca de 79,2kg. Têm duas variantes: unidades compostas por prateleiras, com 0,45m de profundidade, e unidades para outro tipo de usos, tal como roupeiros, com 0,69m de profundidade.

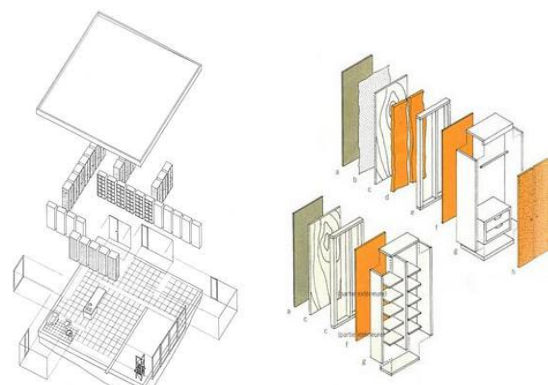


Fig. 37 - *Furniture House 1*, Shigeru Ban, Yamanashi (Japão), 1995.
Foto, axonometria e variantes das unidades modulares.

Shigeru Ban continuou a explorar estas ideias e foi realizando outros projectos baseados no mesmo sistema construtivo, tais como *Furniture House 2* e *Furniture House 3*, ambos em Kanagawa (Japão), em 1996 e 1998 (fig. 38), *Bamboo Furniture House*, em Shui Guan (China), em 2002, e *Sagaponac House*, em Long Island (EUA), em 2006 (fig. 39).

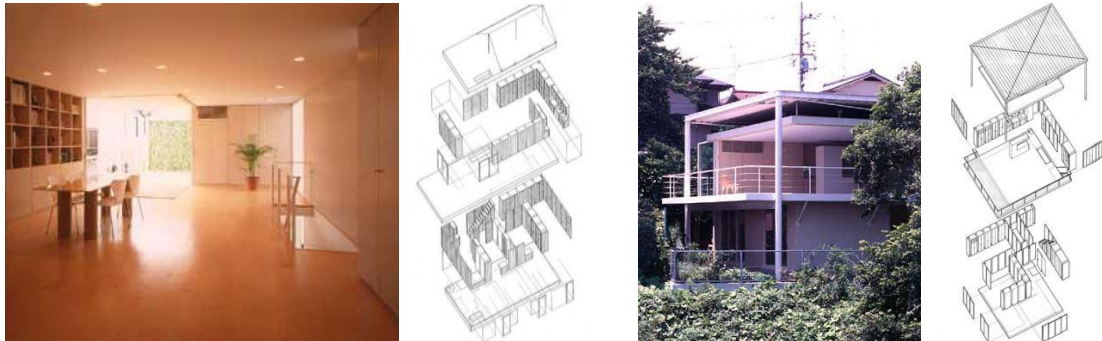


Fig. 38 - *Furniture House 2* e *Furniture House 3*, Shigeru Ban, Kanagawa (Japão), 1996 e 1998.



Fig. 39 - *Bamboo Furniture House*, Shigeru Ban, Shui Guan (China), 2002;
Sagaponac House, Shigeru Ban, Long Island (EUA), 2006.

A estratégia de compartimentação ambígua utiliza divisões neutras como uma ferramenta para atingir a flexibilidade habitacional. No entanto é igualmente possível que um elemento arquitectónico ambíguo crie toda uma habitação/compartimento, sendo este elemento ao mesmo tempo estrutura, divisórias, escadas, mobiliário (cama, mesa, cadeira, armário, etc.). Um exemplo arquitectónico que ilustra esta vertente da estratégia de compartimentação ambígua é a *Final Wooden House*, do arquitecto Sou Fujimoto, em Kumamoto (Japão), concluída em 2008 (fig. 40).



Fig. 40 - *Final Wooden House*, Sou Fujimoto, Kumamoto (Japão).

Este projecto leva ao extremo o conceito de espaços neutros, pois praticamente toda a habitação é formada por um único compartimento, podendo ser utilizado de múltiplas maneiras. O arquitecto cria uma espacialidade primitiva e harmoniosa, contrariando a individuação de funções⁴². Os objectos que formam todo o espaço são inúmeros paralelepípedos de madeira com diferentes dimensões. Este material foi escolhido por ser tão versátil, servindo vários propósitos - estrutura, isolamento, mobiliário, etc. (fig. 41).



Fig. 41 - *Final Wooden House*, elemento arquitectónico ambíguo.

Neste projecto praticamente não existe distinção entre parede, piso ou tecto, rapidamente o chão serve de mesa ou cadeira. Os diferentes patamares da habitação são percebidos consoante a posição do residente no espaço tridimensional. Este espaço torna-se num sistema aberto, onde os habitantes descobrem novas funcionalidades à medida que vivenciam o espaço.

Outro projecto onde a estratégia de compartimentação ambígua foi utilizada de uma maneira completamente diferente é o *Roll It*, realizado pelos alunos da Universidade de Karlsruhe e o professor Matthias Pfeifer, em 2010 (fig. 42). Esta habitação experimental consiste numa estrutura cilíndrica modular, dividida em três secções para diferentes funções: uma das secções tem uma cozinha e um lavatório, a secção do meio serve de transição para a última, bem como para iluminar a casa e fazer exercício, e a última secção é o espaço de descanso, que contém uma cama, uma mesa e um banco.



Fig. 42 - *Roll It*, Universidade de Karlsruhe, Alemanha.

⁴² Revista internacional de arquitectura 2G, nº50 - Sou Fujimoto, Gustavo Gili, Barcelona 2009, p. 60.

Este projecto explora a compartimentação ambígua através das várias funções que os espaços têm. Considerando cada secção do cilindro como uma divisão de uma habitação, é possível utilizar cada compartimento de múltiplas maneiras. Por exemplo, uma das divisões pode ser um espaço de trabalho ou desempenhar as funções de um quarto, basta rodar a secção para que isso aconteça (fig. 43). Assim o que antes era o tecto do escritório passa a ser a cama. Aqui, tal como no projecto anterior, os arquitectos recorreram à utilização de elementos arquitectónicos ambíguos.

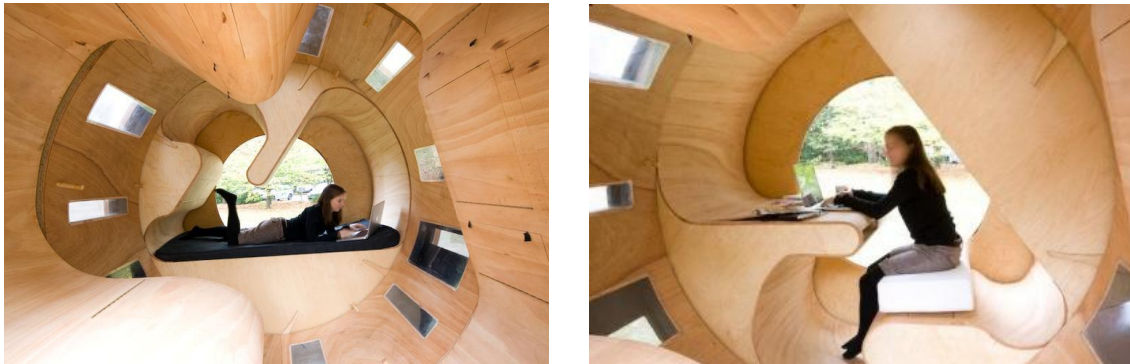


Fig. 43 - *Roll It*, diferentes configurações.

A utilização de espaços neutros e polivalentes na habitação é uma estratégia importante na introdução de flexibilidade no espaço doméstico. Quer através da compartimentação polivalente, quer pela utilização da planta-livre, fornecendo espaço amplo, sem funções definidas. No entanto não basta que um espaço seja amplo para ser considerado flexível, é necessário dotar esse espaço de características flexíveis que permitam a introdução deste conceito, como a localização estratégica de elementos permanentes ou a composição formal do espaço.

2.4.3 - Modificação da compartimentação

A configuração do interior da habitação deve ser um sistema aberto à modificação, estando apto a responder às possíveis transformações que lhe podem suceder. De um modo geral, o espaço interno da habitação flexível, é composto por elementos permanentes, como a estrutura, paredes técnicas e serviços, e elementos temporários, como paredes deslizantes, móveis amovíveis e paredes desmontáveis. A relação entre os elementos permanentes e os elementos temporários é o que mais influencia a compartimentação do espaço doméstico.

Ao projectar os elementos temporários é necessário ter em conta a forma como são ligados com o pavimento e o tecto, para permitir a simples e funcional alteração da compartimentação. A utilização de elementos divisórios móveis e leves, normalmente pré-fabricados, são de extrema importância na mudança da compartimentação. Outros elementos, como pavimentos elevados e tectos falsos são também importantes quando existe

a necessidade de alterar o programa no edifício. Importa ainda referir que a pré-fabricação é igualmente essencial, assegurando economia na construção e facilidade no manuseamento dos elementos.

Os elementos divisórios (paredes, portas, mobiliário, etc.) a que se recorre nestes casos podem ser: amovíveis, removíveis, pivotantes, deslizantes, dobráveis, harmónios, enroláveis, entre outros. Estes elementos permitem, em função das necessidades dos habitantes, dividir, juntar ou adicionar espaços, de modo a ajustar a habitação durante as diferentes alturas do dia, dualidade dia/noite e ao longo da evolução do ciclo familiar, mas nunca de uma forma irreversível. Através da movimentação destes elementos pode inclusive suceder-se o caso de deixarem de existir compartimentos, tornando todo o interior da casa num espaço amplo.

A separação ou junção de espaços é uma maneira de responder eficazmente às alterações sociais e familiares, através de elementos simples temporários. Esta estratégia é talvez a mais aplicada e estudada no que diz respeito à implementação de flexibilidade. Existem inúmeros exemplos de projectos que ilustram a aplicação desta estratégia, utilizando a mobilidade de elementos divisórios para modificar as características físicas do espaço doméstico. Talvez o projecto mais influente do século XX, no que diz respeito à modificação da compartimentação, seja o *Schroder House*, do arquitecto Gerrit Rietveld, em Utrecht (Holanda, 1924) (fig. 44).



Fig. 44 - *Schroder House*, Gerrit Rietveld, Utrecht (Holanda).

A *Schroder House* é organizada em dois pisos com um núcleo central de escadas. O piso térreo é subdividido de uma maneira convencional, com elementos divisórios rígidos, onde existe uma cozinha, sala de jantar, biblioteca, estúdio e um quarto. No primeiro piso devido à existência de painéis amovíveis é possível obter um único espaço amplo.

Nesta habitação, o arquitecto utilizou a estratégia da alteração da compartimentação para dar hipótese de escolha aos habitantes. Tal como nas casas tradicionais japonesas, aqui a flexibilidade baseia-se na participação do residente, que pode dividir espaços e posteriormente dissolvê-los, consoante as suas necessidades. Com os painéis deslizantes

recolhidos o interior da habitação é amplo, estando apto a variadas funções. Quando todos os painéis estão encaixados formam-se dois quartos e uma sala de estar/jantar (fig. 45).

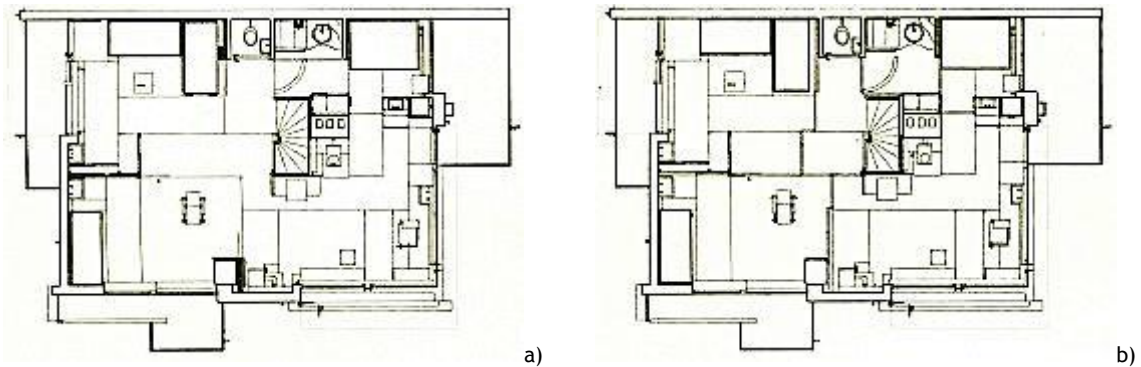


Fig. 45 - *Schroder House*. a) Primeiro piso com os painéis recolhidos; b) Primeiro piso com os painéis fechados.

Outro projecto marcante na habitação flexível é o *Void space/Hinged space*, de Steven Holl em Fukuoka (Japão, 1989-1991). Neste projecto Holl utiliza portas, painéis e armários pivotantes para proporcionar aos ocupantes uma multiplicidade de compartimentações, de modo a que estes possam dividir a sua residência da maneira que melhor satisfaça as suas necessidades (fig. 46). A junção e separação de espaços estão estritamente ligados ao movimento dos elementos pivotantes. Este projecto é posteriormente analisado com mais rigor nos casos de estudo.

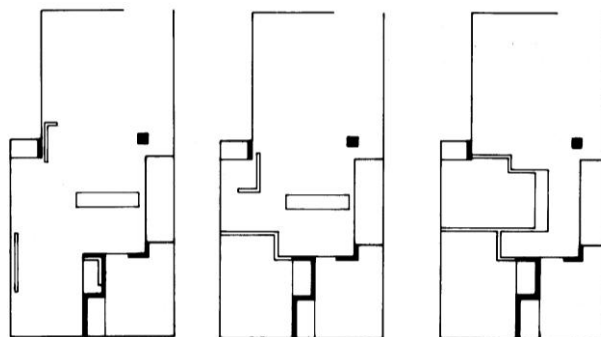


Fig. 46 - *Void space/Hinged space*. Várias configurações da mesma habitação.

Um projecto que utiliza igualmente a estratégia da modificação da compartimentação é *19 Subsidized Dwellings for young people*, do gabinete Pàmpols Arquitecte, em Lleida (Espanha, 2009) (fig._). O projecto consiste na criação de 19 habitações para jovens no centro histórico de Lleida, trabalhando a dualidade de uma construção nova numa parte antiga muito rica historicamente. Todos os apartamentos têm duas fachadas livres, uma para a rua e outra para um pátio comum, permitindo facilmente o fornecimento de luz solar e ventilação.



Fig. 47 - 19 Subsidizes Dwellings for young people, Pàmols Arquitecte, Lleida (Espanha). Fotos e plantas-tipo.

Para aplicar esta estratégia os arquitectos recorreram a paredes desdobráveis e mobiliário deslizante e pivotante (fig. 48). Devido aos requisitos sociais complexos (solteiro, casal, mãe solteira, estudantes, etc.), revelou-se a necessidade de se utilizar o conceito de flexibilidade habitacional. Para isso os arquitectos consideraram apenas como elementos permanentes, devido às suas características, a cozinha e as instalações sanitárias, deixando o restante espaço livre para ser posteriormente dividido pelos ocupantes, através das paredes desdobráveis e mobiliário deslizante. A habitação transforma-se dependendo das necessidades do residente, do tipo de família que habita o apartamento, na chegada de convidados, do ciclo dia/noite ou trabalho/lazer.

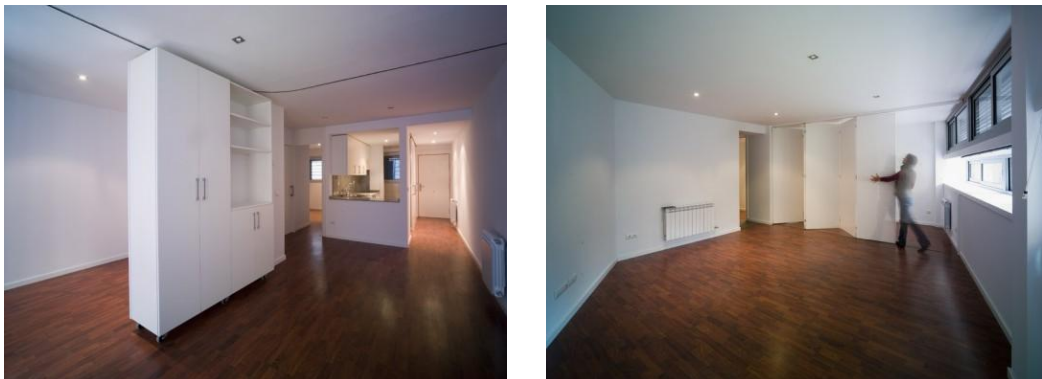


Fig. 48 - 19 Subsidizes Dwellings for young people. Armário deslizante e parede desdobrável.

Outro exemplo é a habitação pré-fabricada *Mima*, do ateliê Mima Architects, projectado em 2011 (fig. 49). Este projecto consiste numa habitação unifamiliar que pode ser implementada em qualquer lugar, composta por elementos pré-fabricados. O conceito baseia-se na personalização de uma habitação-tipo com 57m² de área, permitindo aos compradores escolherem a configuração que mais lhes agrada, dentro de um leque de opções propostas pelos arquitectos.

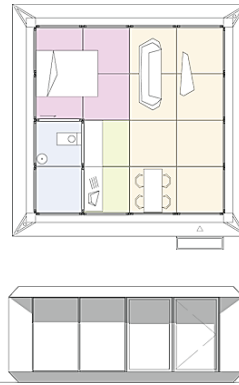


Fig. 49 - *Mima*, Mima Architects, Viana do Castelo (Portugal).

Para proporcionar a modificação da compartimentação os arquitectos introduziram paredes amovíveis/removíveis, possibilitando inúmeras configurações (fig. 50). Este sistema funciona através de calhas metálicas onde se introduzem e removem os elementos divisórios, neste caso, painéis opacos.

Existem vários painéis amovíveis/removíveis feitos de distintos materiais, dando aos habitantes a possibilidade de utilizarem aqueles que melhor satisfaçam as suas necessidades. O facto de estes elementos serem compostos por materiais leves proporciona o seu fácil manuseamento. Estes painéis não operam apenas no interior da habitação. Podem ser utilizados na fachada do edifício, funcionando como elementos de sombreamento nas fachadas envidraçadas da habitação.



Fig. 50 - *Mima*, várias formas de compartimentação.

A flexibilidade que proporciona a modificação da compartimentação, para além de ser a estratégia mais utilizada em projectos de habitação, é a mais simples e fácil de implementar em projectos de raiz ou já construídos. Esta estratégia cumpre o objectivo de unir ou separar distintos espaços no interior da habitação, utilizando vários elementos divisórios. No entanto não basta existir a possibilidade de subdividir indefinidamente um espaço para que este seja considerado flexível, é necessário dotá-lo de características de ambiguidade ou polivalência.

2.4.4 - Concepção de equipamentos, instalações e mobiliário

A concepção e posicionamento de equipamentos, instalações e mobiliário, são estratégias de flexibilidade habitacional que têm o propósito de facultar ao espaço doméstico a capacidade de responder à imprevisibilidade das necessidades dos moradores. Tendo também em conta a vida útil destes elementos, é imperativo que a localização e concepção permita a sua fácil substituição se necessário.

A localização estratégica dos equipamentos e instalações pode ser igualmente determinante para a distribuição interior da habitação. Estes elementos podem ser aglutinados de modo a tornar a sua construção e o seu funcionamento mais eficiente, partilhando por exemplo uma parede técnica. Tendo isto em conta, as paredes onde estes elementos estão anexados têm um papel particular na introdução desta estratégia, contendo os elementos técnicos.

Os equipamentos, instalações e mobiliário podem ser agrupados em banda ou em bloco, sendo possível a sua junção com elementos estruturais, pois na grande maioria dos casos os equipamentos e as instalações fazem parte dos elementos permanentes. Estas bandas ou blocos de serviços formam um volume que normalmente aparece dissociado da distribuição interior e que permite libertar espaço, facilitando a introdução de flexibilidade.

Outra forma de aplicar esta estratégia é através do uso de equipamentos polifuncionais, onde um único elemento contém várias instalações ou até usos habitacionais. Este tipo de mobiliário polivalente pode ser fixo ou móvel.

No que diz respeito à organização e disposição dos elementos (equipamentos, instalações e mobiliário) em banda, estes são distribuídos numa faixa longitudinal, organizando os serviços, como as instalações sanitárias, cozinha, instalações técnicas e arrumos, de uma forma linear, o que condiciona o modo como estes são compostos. Normalmente, nestes casos, as instalações sanitárias deixam de estar agrupadas, passando a compartimentar cada peça de loiça sanitária ao longo da banda de serviços, o que cria uma largura reduzida (variando geralmente entre 80cm a 1m).

Na habitação pode ser utilizada uma única banda com todas estas funções ou utilizarem-se múltiplas bandas isoladas, agrupando diferentes funções como: cozinha/banho, banho/arrumos, arrumos/cozinha, entre outras variações. As bandas de serviços podem ser localizadas no centro ou na periferia da habitação, ou ainda uma combinação destas duas.

O projecto para o concurso PAN 14 dos arquitectos J. F. Delsalle e J. B. Lacoudre, é um exemplo onde é aplicada a utilização de bandas de serviços. Cada apartamento é composto por um espaço amplo com duas fachadas livres opostas, onde os serviços estão nas restantes extremidades do apartamento (fig. 51). Este espaço amplo pode ser compartimentado livremente devido à sua configuração.

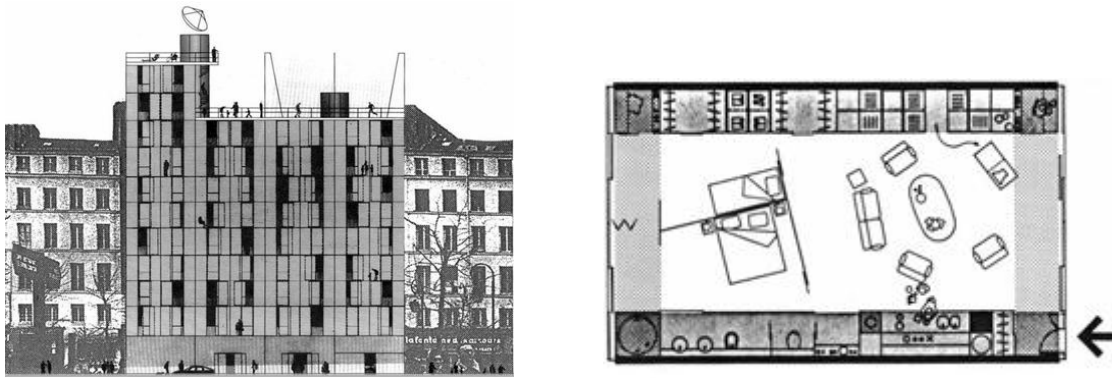


Fig. 51 - Projecto para o concurso PAN 14, J. F. Delsalle e J. B. Lacoudre.

Este projecto tem a particularidade de acomodar em banda não só todos os serviços, como também algumas peças de mobiliário, que podem ser retiradas quando são necessárias. As habitações que utilizam este tipo de bandas (duas bandas em paredes opostas do apartamento), só podem ter no máximo duas fachadas livres, e estas têm de ser opostas. Deste modo, o espaço central fica desimpedido de elementos permanentes, podendo ser ocupado e dividido da maneira que os habitantes desejarem.

Um projecto que utiliza igualmente uma banda de serviços, neste caso localizada no centro dos apartamentos, é o projecto vencedor do concurso European 1, dos arquitectos Zehner e Zehner, em Graz (Áustria, 1989) (fig. 52). Este projecto consiste num edifício de apartamentos com uma passagem/corredor de acesso na fachada norte.



Fig. 52 - Projecto vencedor do concurso European 1, Zehner e Zehner, Graz (Áustria).

O programa do concurso consistia na criação de habitação colectiva flexível. Para responder ao programa, os arquitectos projectaram uma banda com várias infra-estruturas, no centro de cada apartamento (fig. 53). O posicionamento estratégico da banda de serviços influencia directamente na distribuição interior, dividindo o espaço claramente em duas áreas principais. Esta banda é descontínua, sendo ligada através de painéis deslizantes, que por sua vez permitem a passagem entre os dois espaços.

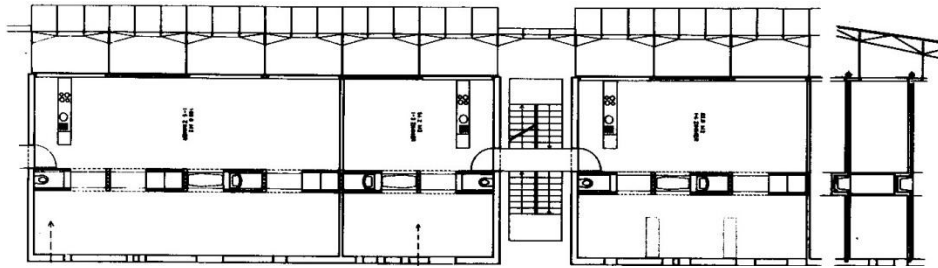


Fig. 53 - Projecto vencedor do concurso European 1. Planta-tipo.

Em relação à organização e disposição dos equipamentos, instalações e mobiliário em bloco, estes caracterizam-se pela aglutinação destes elementos, divergindo formalmente da distribuição em banda. A distribuição em bloco define-se como um núcleo onde todos os serviços se desenvolvem em seu redor, bem como outras funções habitacionais.

Estes blocos de serviços fixos podem localizar-se num ou mais pontos da habitação, permitindo libertar o espaço restante de compartimentação, facilitando a implementação de flexibilidade. As estratégias mais utilizadas na habitação são o posicionamento do bloco no centro ou nas extremidades da residência.

Embora o projecto dos arquitectos Zechner e Zechner, referido anteriormente, tenha sido projectado com bandas de serviços, no momento da sua construção foi necessário alterar o projecto, devido a normas muito restritas. Curiosamente a solução encontrada passou pela criação de um bloco de serviços, localizado à entrada de cada apartamento (fig. 54).

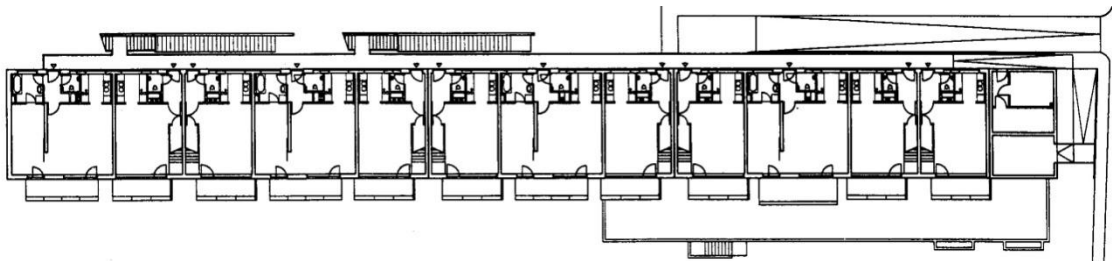


Fig. 54 - Projecto vencedor do concurso European 1. Planta-tipo.

Apesar de alterado, o projecto mantém os princípios de flexibilidade que o concurso pretendia, apenas aplicados de um modo diferente. O facto de o bloco de serviços se situar à entrada de cada apartamento, para além de criar um corredor de acesso, proporciona um grande espaço amplo, contrariamente à banda de serviços que dividia a habitação em dois espaços principais.

O projecto de habitação colectiva *Dapperbuurt*, do arquitecto Duinker van der Torre, em Amsterdão (Holanda, 1986), é um exemplo da utilização de um bloco no centro da residência (fig. 55).



Fig. 55 - *Dapperbuurt*, Duinker van der Torre, Amesterdão (Holanda).

Este projecto proporciona diferentes arranjos interiores através de um bloco central, que contém instalações sanitárias, cozinha e um corredor (que permite aceder directamente a divisões opostas). Este bloco contém ainda painéis deslizantes, localizados em cada aresta, que compartimentam a habitação em quatro espaços. Contrariamente ao exemplo anterior, que oferecia um espaço amplo, a intenção deste projecto passa pela sua compartimentação. O próprio posicionamento do bloco sugere uma divisão do interior da habitação. Esta estratégia é também mais económica, pois toda a tubagem necessária encontra-se numa única parede, partilhada pelas instalações sanitárias e cozinha.

Por fim, a estratégia do uso de equipamentos polifuncionais consiste na utilização de peças com instalações e/ou mobiliário que contém várias funcionalidades. Estes elementos podem transformar-se alterando o espaço onde estão inseridos. O uso e posicionamento estratégico deste tipo de elementos permite centrar todas as actividades quotidianas numa ou em várias peças dentro da habitação.

Um equipamento polifuncional pode conter todas as funcionalidades necessárias no espaço doméstico, gerando um apartamento amplo e livre de obstáculos, não sendo necessário compartimentá-lo. Deste modo, em vez de espaços específicos com funções atribuídas, podem criar-se espaços polivalentes, subdivididos posteriormente através de mobiliário multifuncional que este elemento contém.

Um exemplo onde é utilizado um elemento polifuncional é o projecto de habitação colectiva *YourLife*, do ateliê HVDN, 2006. Este projecto consiste num conjunto de apartamentos-tipo, que pode ser construído em qualquer local (fig. 56).



Fig. 56 - *YourLife*, HVDN.

A particularidade deste projecto é a utilização de um elemento polifuncional em banda, denominado “Capsule” (fig. 57), que alberga: cozinha, instalações sanitárias, quarto e escritório. Esta estratégia permite que o espaço restante possa ser livre, proporcionando múltiplas apropriações por parte dos habitantes, incluindo compartimentação variada desse mesmo espaço como é possível ver nas diferentes plantas. Este elemento é fixo e a sua localização, ao lado da entrada, organiza o espaço doméstico, criando um corredor de acesso, e podendo inclusive circular-se entre ele passando pela cozinha.

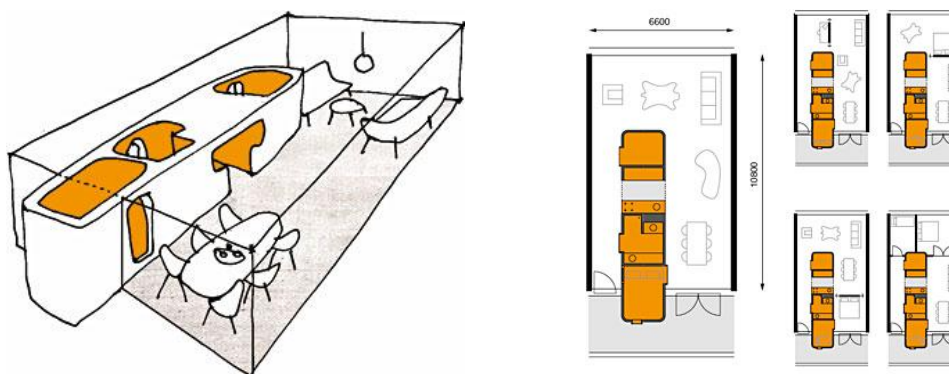


Fig. 57 - *YourLife*, Elemento polifuncional “Capsule”.

Outro projecto onde esta estratégia é utilizada é o *Casa en una maleta*, dos arquitectos Eva Prats e Ricardo Flores, em Barcelona 1996 (fig. 58). Esta habitação consiste num espaço amplo onde foram implementados dois elementos polifuncionais, que, ao contrário do projecto anterior, definem muitas das funções do espaço doméstico.

Um dos elementos contém uma cama deslizante, armários e estantes, o outro é constituído por uma cozinha com todo o equipamento necessário, armários, mesas dobráveis e um sofá/cama deslizante. Os dois elementos podem ser completamente fechados ou abertos, através de peças dobráveis (que também formam as estantes ou as mesas), transformando-se conforme as necessidades dos residentes. A casa de banho encontra-se na única divisória à parte da habitação, acessível num dos cantos desta, onde fica a zona do quarto principal. É interessante referir ainda que quando se entra no apartamento existe uma pequena

plataforma que tem dois degraus para se descer ao nível deste. Por baixo desta plataforma existe o sofá/cama deslizante. Isto faz com que o elemento tenha também a função de chão e escada.



Fig. 58 - *Casa en una maleta*, Eva Prats e Ricardo Flores, Barcelona (Espanha).

Os elementos polifuncionais encontram-se no centro da habitação, fazendo com que as actividades diárias circulem em seu redor, em oposição à distribuição normal das habitações, onde os móveis estão nas extremidades e as actividades no centro.

Um projecto que levou ao extremo a estratégia do uso de equipamentos polifuncionais é o *Interior Living Unit*, do designer Andrew Kline (fig. 59). Este projecto consiste numa unidade compacta portátil que concentra todos os espaços essenciais de uma casa. Está dimensionada para se ajustar a espaços interiores. O objectivo de Andrew Kline é que este elemento seja colocado em espaços em desuso, transformando-os em habitações temporárias.



Fig. 59 - *Interior Living Unit*, Andrew Kline.

Este elemento pré-fabricado pode abrir-se e fechar-se para revelar diferentes funções quando necessárias (fig. 60): um roupeiro, cama retrátil, espaço de armazenamento, cozinha e casa de banho. Quando este se fecha os espaços privados da casa ficam escondidos, permitindo que o espaço envolvente possa ser usado para outros fins, tais como espaço de trabalho ou para usos públicos.

A unidade é composta por nove peças modulares para poder facilmente ser transportada por uma carrinha e ser reinstalada noutro espaço, permitindo que o proprietário leve a casa consigo.



Fig. 60 - *Interior Living Unit*, Andrew Kline.

A utilização da estratégia de concepção de equipamentos, instalações e mobiliário é uma ferramenta importante na organização do espaço doméstico. Ao aglomerar os serviços e elementos técnicos em banda, bloco ou numa peça de mobiliário, é possível libertar o espaço habitacional para ser ocupado com distintas funcionalidades. Esta estratégia, combinada com a da modificação da compartimentação, permite criar infinitas distribuições interiores.

Importa realçar que cada estratégia (relativa à concepção de equipamentos, instalações e mobiliário em banda, bloco ou elemento polifuncional) deve ser utilizada consoante cada projecto, devido às características particulares de cada habitação. O arquitecto deve então escolher aquela(s) que melhor responde(m) ao programa pedido, tendo em conta factores como o número de fachadas livres, número de acessos, tipologia, limites da habitação, entre outro factores.

2.4.5 - Evolução da habitação

Esta estratégia está relacionada com a possibilidade de se modificarem os limites da habitação, através da junção, eliminação ou construção de espaços. O objectivo é que esta evolua e se transforme ao longo dos anos, aumentando e diminuindo de dimensão, por forma a adaptar-se às necessidades de cada residente ou família. Aos arquitectos compete a criação da estrutura e das infraestruturas e a definição das regras de evolução, aos habitantes o momento em que é feita essa evolução.

Na habitação multifamiliar uma estratégia simples para expandir a área útil de cada apartamento é através da criação de espaços livres ou polivalentes para posterior ocupação. Esta estratégia pode ser concretizada através do encerramento de espaços tais como varandas ou terraços. Pode também adicionar-se espaços pela junção de dois ou mais apartamentos

num único apartamento, ou pela sua extensão para os últimos pisos (sótãos), aproveitando os vãos das coberturas.

O complexo habitacional multifamiliar *Next21*, da equipa de arquitectos liderada por Yositika Utida, em Osaka (Japão, 1992-1994) (fig. 61), apoia-se na estratégia da personalização do espaço para criar flexibilidade no edifício quer inicialmente quer ao longo do tempo. Uma das bases conceptuais deste projecto experimental é que este seja capaz de atender não apenas às necessidades e aos estilos de vida dos ocupantes iniciais, mas também aos dos futuros residentes de uma forma adaptável.

A ideia básica é dividir o edifício em dois níveis de intervenção: o suporte e o preenchimento. O suporte é uma estrutura com espaços livres ou polivalentes, onde o morador encontra oportunidades de transformar esse mesmo espaço consoante as suas necessidades, e os preenchimentos, também denominados “unidades separáveis”, são as residências propriamente ditas encaixadas nesse suporte através do uso de elementos pré-fabricados (fig. 61). O suporte é, então, uma estrutura durável e permanente, enquanto os preenchimentos são uma interface de peças que se encaixam nessa estrutura, dando origem à casa⁴³.



Fig. 61 - *Next21*, Yositika Utida, Osaka (Japão). Foto, “suporte” e “preenchimento”.

Outro modo de alterar os limites da habitação é recorrendo à construção de espaços. No entanto, na maioria dos casos, estas alterações só não serão complicadas de realizar se existir uma ou várias estratégias definidas desde início que tenham como objectivo ou prevejam a evolução da habitação a longo prazo. Por exemplo, numa estrutura previamente preparada para evoluir podem ser introduzidos elementos pré-fabricados ou componentes modulares. Simplifica-se assim a agregação de novos volumes no edifício, horizontal ou verticalmente.

O projecto *Domino 21*, de José Miguel Reyes e estudantes da Escola Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid 2004 (fig. 62), tem como base um sistema de construção modular, constituído por um núcleo central onde podem ser anexadas, através de uma

⁴³ Frederico Mourão Bernis, *A Obra Não Íntegra. Estratégias de flexibilidade em habitações coletivas*. Escola de Arquitectura da UFMG, Belo Horizonte 2006, p. 08.

empilhadora, unidades pré-fabricadas (cápsulas cúbicas) totalmente equipadas. Mesmo depois da obra construída podem ser adicionadas novas unidades, expandindo a área útil dos apartamentos. Cada unidade adicionada entra em contacto com o espaço doméstico através de painéis deslizantes e pode formar compartimentos independentes ou agrupar-se a divisões existentes.



Fig. 62 - *Domino 21*, Escola Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid.

Um projecto que também possibilita a extensão da habitação e que funciona através de componentes modulares que se anexam ao volume principal é o *Rucksack House*, de Stefan Eberstadt, Alemanha 2004 (fig. 63). No entanto, este módulo está projectado de forma a não necessitar de uma estrutura previamente preparada para receber este tipo de elementos pré-fabricados. Este módulo tem 2,50 x 3,60 x 2,50m e fica ancorado na estrutura do edifício hospedeiro através de cabos de aço, presos nas suas extremidades, na cobertura e no lado oposto do apartamento. O interior contém peças dobráveis embutidas que formam mobiliário, o que reforça a sua flexibilidade.

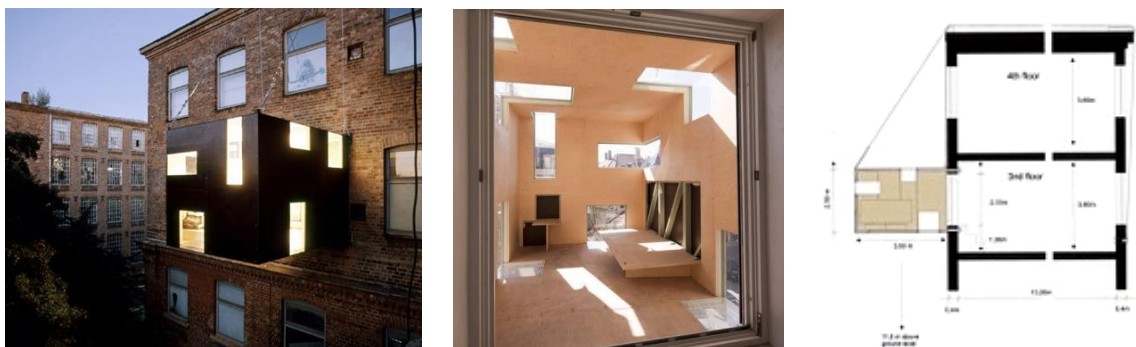


Fig. 63 - *Rucksack House*, Stefan Eberstadt, Alemanha.



Fig. 64 - *Nakagin Capsule Tower*, Kisho Kurokawa, Tóquio (Japão).

3. Casos de estudo

3. Casos de estudo

Neste capítulo são analisados projectos de arquitectura que devido às suas características são referências para o desenvolvimento do projecto, objecto desta dissertação. Estes exemplos têm em comum o seu programa - a habitação. O que principalmente importa analisar nos projectos seleccionados é o modo como os arquitectos utilizam diferentes estratégias para atingir flexibilidade para resolver o programa que lhes foi proposto.

3.1 - Flexibilidade no interior do espaço doméstico

O tema da flexibilidade interior é analisado em grupos distintos: edifícios que atingem a flexibilidade através da indefinição do espaço (espaços neutros e polivalência de usos), edifícios que atingem a flexibilidade através da compartimentação do espaço (elementos divisórios) e espaços mínimos. Em ambos é também analisado como o agrupamento e localização de equipamentos, instalações e mobiliário, bem como a concepção da estrutura, acessos e fachadas, afectam a introdução de flexibilidade no interior dos edifícios habitacionais.

3.1.1 - Indefinição do espaço

- *Nemausus*, Jean Nouvel, Nimes (França).

Um exemplo pertencente ao grupo de edifícios que atingem flexibilidade através da neutralidade dos espaços é o projecto *Nemausus* do arquitecto Jean Nouvel, Nimes (França, 1985 a 1987) (fig. 65). Para Nouvel o sobredimensionamento do espaço é importante, pois “espaço é um pré-requisito da estética. Um apartamento bonito é um grande apartamento. Uma divisão bonita é uma grande divisão”⁴⁴. O propósito do arquitecto neste projecto foi o de construir com o menor custo possível um espaço doméstico com qualidade de maiores dimensões (ambicionando alcançar abundância de espaço em superfície e volume), com um sistema de construção rápido e simples. Utilizou materiais industriais e pré-fabricados, e uma estrutura em betão armado fino com revestimento de alumínio.

⁴⁴ Documentário: “Nemausus 1, une HLM des années 80”, aos 7 min. Colecção *Architectures 1*, Richard Copans e Stan Neumann, França 1995, duração 26 min.

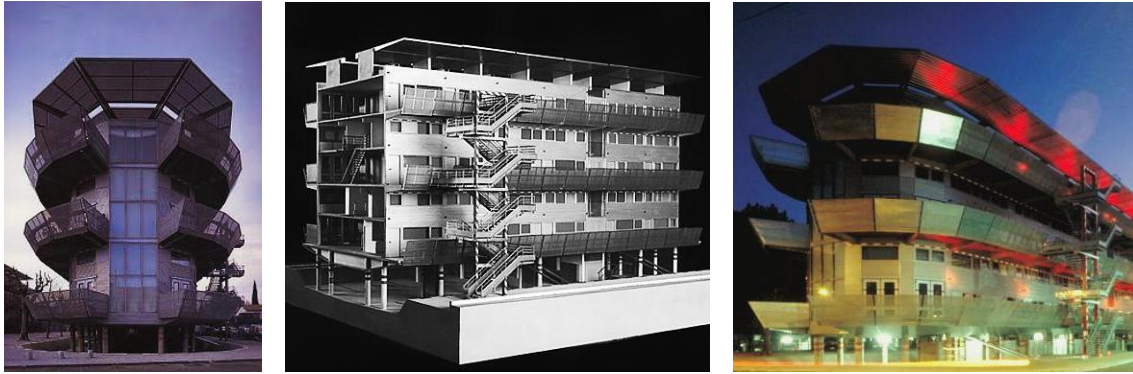


Fig. 65 - *Nemausus*, Jean Nouvel, Nimes (França).

Como este projecto se destinava a um conjunto de pessoas com diferentes necessidades, o arquitecto decidiu focar-se, em cada apartamento, na localização dos serviços (instalações sanitárias e cozinha) e nos acessos verticais, deixando o resto da área livre. Existe uma grande variedade de apartamentos: 17 modelos para 114 apartamentos. Estes variam entre uma divisão até cinco divisões principais, bem como de tipologias simples a dúplex e triplex, com áreas desde os 52m² até os 170m². As tipologias dúplex e triplex acrescentam um elemento ao espaço doméstico interior - a escada - que, em alguns casos, Nouvel agrega aos serviços. O acesso aos diferentes apartamentos é feito através de escadas exteriores e pontes pedestres metálicas.

Nos esquemas do projecto (fig. 66) é possível visualizar as várias maneiras como o arquitecto dispõe o bloco de serviços (composto por instalações sanitárias e cozinha) nas diferentes tipologias. Num dos apartamentos (fig.66 a) o arquitecto posiciona o bloco de serviços encostado a um dos limites deste, distribuindo-o longitudinalmente. Deste modo, agrupa todos os serviços num corredor de 80 cm (medida mínima para colocar loiça sanitária), libertando o espaço restante para os ocupantes o usufruírem da maneira que desejarem. Em outro apartamento (fig.66 b) Nouvel coloca a cozinha encostada às instalações sanitárias, partilhando a parede das tubagens, economizando o processo de construção do apartamento. Este bloco de serviços situa-se num dos cantos da divisão mais espaçosa, deslocado da parede, formando um corredor de acesso às instalações sanitárias. Deste modo, ficam resolvidos problemas como odores indesejáveis ou falta de privacidade, pois o acesso ao bloco de serviços não está directamente ligado às divisões principais.

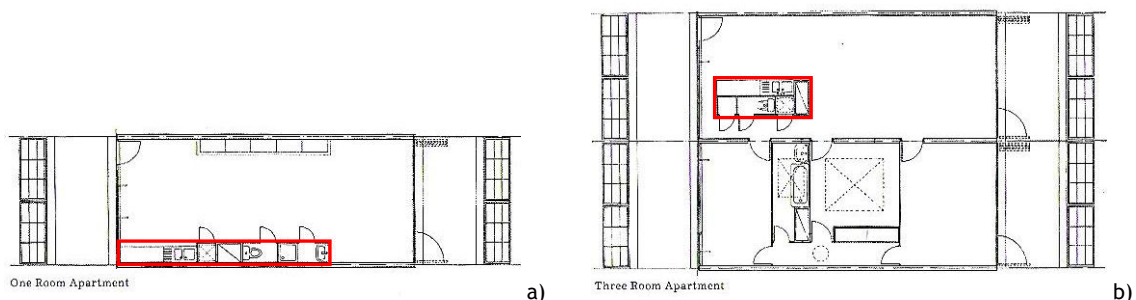


Fig. 66 - *Nemausus*, diferentes plantas. a) Apartamento com uma divisão. b) Apartamento com três divisões.

Devido à existência de dúplex e triplex, é necessária a colocação de acessos verticais. Jean Nouvel resolve a disposição dos serviços e das escadas do seguinte modo (fig.67 a): agrupa estes elementos e posiciona-os no centro do apartamento, repartindo a habitação em duas grandes áreas e deixando dois corredores de acesso nas extremidades. Faz com que o conjunto de escadas com o bloco de serviços funcione como um elemento divisório de dois compartimentos. Outro dúplex (fig.67 b) é resolvido de maneira diferente. Em vez de juntar o bloco de serviços com a escada, separa-os, colocando os serviços numa extremidade do apartamento e as escadas na outra, distribuídos longitudinalmente. Assim, o espaço central da habitação fica desimpedido e apto a ser utilizado de variadas formas.

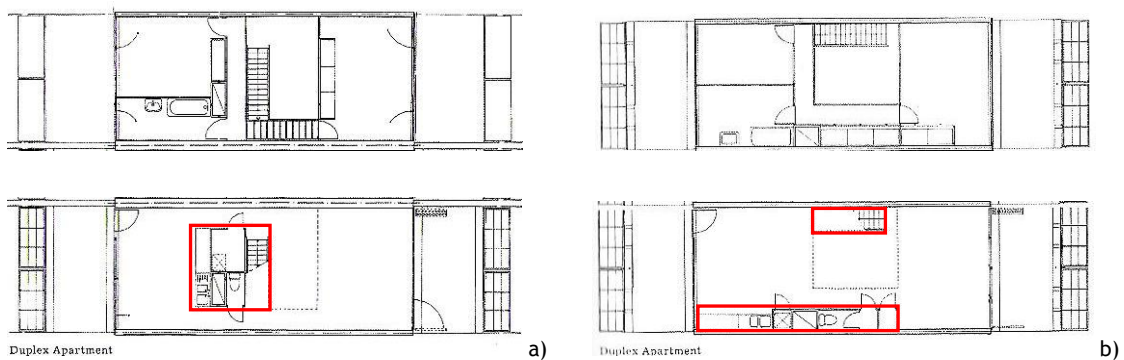


Fig. 67 - *Nemausus*, diferentes plantas. a) Apartamento duplex 1. b) Apartamento duplex 2.

É notória a intenção do arquitecto em facultar o máximo espaço vazio possível para os ocupantes habitarem. As diferentes estratégias utilizadas na organização e composição da cozinha, instalações sanitárias e comunicações verticais, nomeadamente agrupando-as em blocos localizados no centro ou periferia dos fogos, possibilitaram a sua intenção de proporcionar maior área útil na habitação, criando plantas vazias e livres (fig. 68).



Fig. 68 - *Nemausus*, fotografias dos apartamentos.

- **Wall-less House, Shigeru Ban, Nagano (Japão).**

O projecto *Wall-less House*, de Shigeru Ban, em Nagano (Japão, 1997) (fig. 69), é a oitava casa de uma série de “Case Study Houses” concebidas pelo arquitecto (que lidam com o tema da transparência e liberdade espacial), com claras influências da arquitectura de Mies van der Rohe e habitação tradicional japonesa. O objectivo de Shigeru Ban foi conseguir libertar o mais possível a habitação de divisórias rígidas, conseguindo criar uma planta livre, com grande amplitude espacial e descompartmentada.



Fig. 69 - *Wall-less House*, Shigeru Ban, Nagano (Japão).

A habitação está construída na encosta íngreme de uma floresta e metade da casa está embutida no solo. Na parte que seria a fachada cega do edifício a laje (uma placa de betão com 60m²) enrola-se de encontro ao tecto, absorvendo de forma natural a carga imposta pela terra. A cobertura de aço leve é plana e está apoiada na laje que se enrola, estando portanto praticamente em consola, o que liberta as três colunas na parte da frente de quaisquer cargas horizontais. Como resultado de apenas suportarem cargas verticais, estas colunas puderam ser reduzidas a um mínimo de 55mm de diâmetro.

De modo a expressar o mais possível o conceito estrutural, todas as paredes e caixilharias foram removidas deixando-se apenas painéis deslizantes (fig. 70). Deste modo, a única parede fixa existente na habitação é na realidade uma extensão da laje. Cria-se um *open-space* definido apenas por dois *layers* - chão e cobertura.

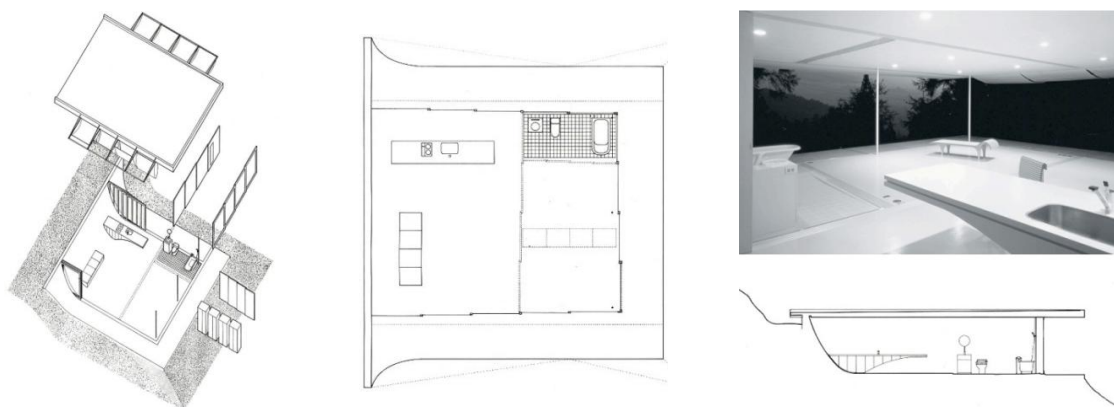


Fig. 70 - *Wall-less House*, axonometria, planta e corte.

A cozinha e as instalações sanitárias não estão compartimentadas, mas podem facilmente ser divididas do resto da habitação através das paredes deslizantes interiores em madeira. As paredes exteriores são constituídas por painéis deslizantes em vidro. O material utilizado no pavimento é todo igual, menos nas instalações sanitárias. O sistema de sombreamento é feito através de telas, que se podem recolher, apoiadas em caixilhos horizontais que estão no prolongamento da cobertura. Todo este sistema construtivo e estrutural permitiu criar uma superfície aberta, onde a neutralidade espacial foi levada ao extremo.

- **Forward Residence, REX, Nova Iorque (EUA).**

Forward Residence, do ateliê REX, em Nova Iorque (EUA, 2008), é um projecto para uma *penthouse* com 260 m², num edifício icónico da baixa de Manhattan (fig. 71). A ideia do projecto partiu do pedido do cliente, que necessitava que criassem uma habitação adaptável ao seu indeterminado estilo de vida - estudante, homem de negócios, homem de família -, por um período mínimo de dez anos. Pediu igualmente que fosse evitada a multiplicação de divisões com um único uso, facto que sobrecarregava a sua antiga casa. Ao mesmo tempo, necessitava de espaço para colocar a sua extensa colecção de livros e de garrafas de vinhos, e uma colecção de arte em expansão. Queria ainda um retorno significativo do seu investimento.



Fig. 71 - *Forward Residence*, REX, Nova Iorque (EUA).
Foto do edifício onde se iria intervir e maquete do apartamento.

A solução encontrada pelos arquitectos, para conseguir responder a todos estes requisitos, foi inserir um único elemento no apartamento, dividindo-o em espaços com características distintas, mas sem que os seus usos fossem fixos. Este elemento contém os espaços essenciais para o dia-a-dia, tais como a cozinha e as instalações sanitárias, facilmente acessíveis a partir de todos os pontos do apartamento, permitindo que o proprietário reconfigure os quatro espaços circundantes sempre que queira (fig. 72). Assim, consoante as suas necessidades se modificam também as funções dos espaços podem mudar (por exemplo, um quarto pode tornar-se num escritório, e, por sua vez, tornar-se numa sala de estar), sem que seja necessário fazer alguma alteração no elemento central.

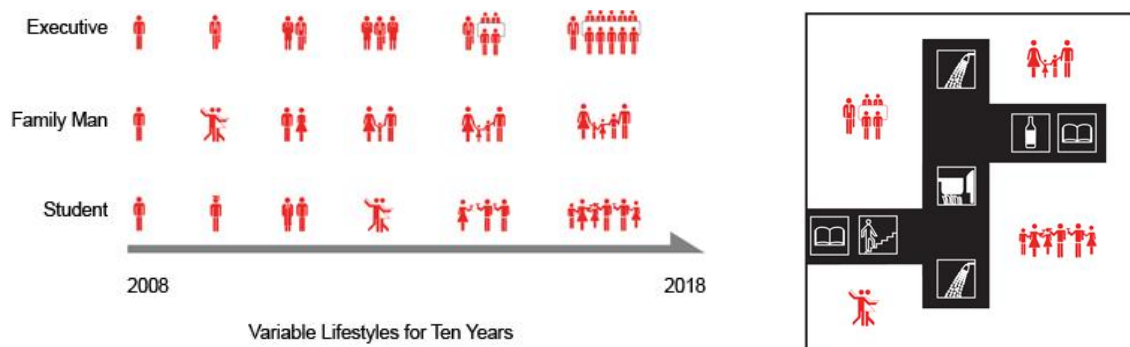


Fig. 72 - *Forward Residence*, esquemas explicativos.

Tentaram eliminar qualquer elemento arquitectónico que inutilizasse espaço, incluindo a área que ocupam as paredes interiores tradicionais, para conseguirem tirar o máximo partido da área inicial disponível, não reduzindo o seu valor e aumentando a sua eficácia. Assim, o novo elemento inserido foi concebido como um bloco de armazenamento, constituído por estantes, armários, escadas e infraestruturas (instalações sanitárias, cozinha e instalações mecânicas) (fig. 73). Todo o elemento é revestido por madeira no exterior e por um material translúcido no interior.

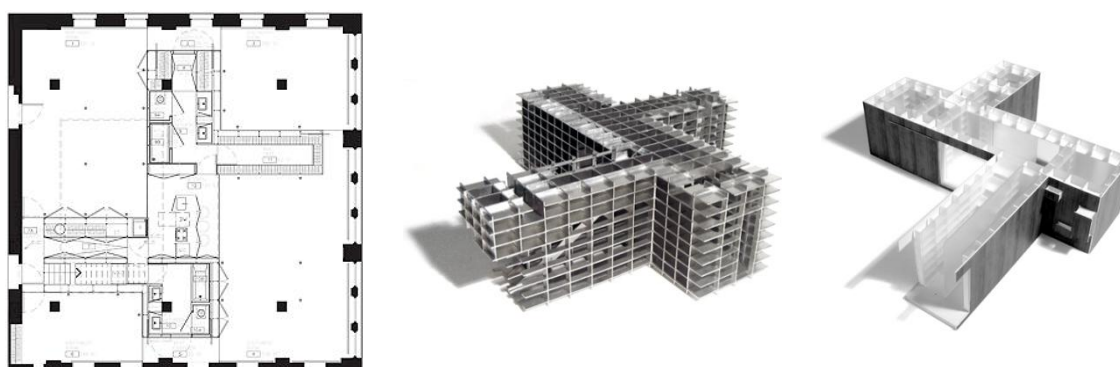


Fig. 73 - *Forward Residence*, planta e bloco de armazenamento e serviços.

Para além destas estratégias, os arquitectos pensaram ainda num modo de aumentar o tamanho do apartamento, para responder ao pedido do cliente relativamente à obtenção de um retorno significativo do seu investimento. Para isso, adicionaram um novo volume no piso acima. Isto foi possível pois o espaço disponível para o apartamento incluía metade do terraço na cobertura do edifício. No entanto depararam-se com um problema que os impossibilitava de tal: o próprio edifício já excedia o limite máximo de número de andares. A forma que encontraram para poderem realizar a ideia foi através de uma lacuna na lei, que permite adicionar área útil para além do limite máximo desde que esta seja “mobiário”, isto é, desde que não seja afixada à estrutura permanente do edifício. Assim, mantiveram a área útil que planearam adicionar, simplesmente recorreram a uma estratégia de flexibilidade: utilizaram o novo elemento central como elemento estrutural e criaram um sistema retrátil que permite “esconder” o mezzanine (fig. 74).



Fig. 74 - *Forward Residence*, mezzanine.

Neste projecto, os factores detonantes da flexibilidade são a criação de neutralidade e polivalência através de duas estratégias que se complementam: compartimentação ambígua e organização de um bloco técnico (concentração de equipamentos e instalações - estantes, armários, escadas e infraestruturas). A habitação é composta através de um único elemento central muito importante, pois funciona ao mesmo tempo como mobiliário, divisória do espaço e elemento de comunicação vertical e estrutural. Todo este elemento liberta o espaço e permite a circulação em todo o perímetro da casa e mesmo entre ele. Para além disso, possibilita um aproveitamento máximo e sobredimensionamento das várias divisões.

3.1.2 - Compartimentação do espaço

- ***Void space/Hinged space*, Steven Holl, *Fukuoka* (Japão).**

O edifício de habitação colectiva *Void space/Hinged space*, do arquitecto Steven Holl, em *Fukuoka* (Japão, 1989-1991) (fig. 75), consiste num conjunto de 28 apartamentos em que o seu interior foi resolvido através do conceito de “espaço articulado” (*hinged space*), obtido através da utilização de elementos flexíveis pivotantes. Steven Holl refere-se ao sistema utilizado como sendo uma interpretação moderna dos mecanismos tradicionais japoneses - *fusuma*, nomeadamente os painéis de correr utilizados nessas habitações.

Foram criados diversos vazios entre os volumes para que as habitações possam ter vistas para o exterior em todas as direcções. O acesso aos apartamentos faz-se através de corredores exteriores, que também permitem ligar os diferentes vazios.

Os 28 apartamentos correspondem a 18 variantes de 5 tipos de planta básicos: “L”, (planta em L), “I” (planta em I), “D” (dois níveis), “DI” e “DL”. Estas variantes encaixam-se umas nas outras, conectando os diferentes pisos (fig. 75). Embora tenha 5 tipologias distintas, cada apartamento é único na maneira como se compõe e se ilumina.

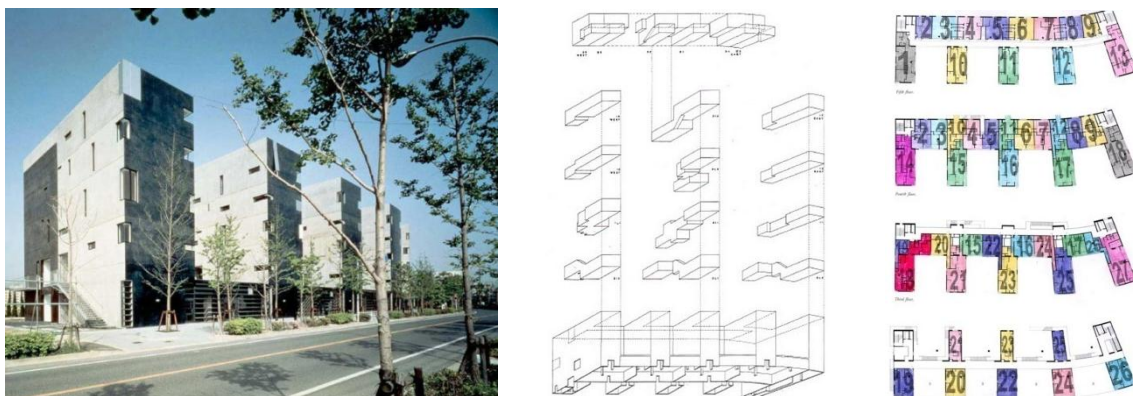


Fig. 75 - *Void space/Hinged space*, Steven Holl, Fukuoka (Japão).

O que mais importa salientar neste projecto é que em todas as habitações são utilizadas portas, painéis e armários pivotantes (fig. 76), para que cada habitação possa ser reconfigurada para responder da melhor forma às diferentes mudanças necessárias no espaço doméstico, nos diferentes momentos do dia ou ao longo do ciclo familiar. Por exemplo, o espaço do quarto, usado durante a noite, expande-se de dia integrando-se na sala de estar; ou adicionam-se ou subtraem-se quartos, conforme os filhos crescem e saem de casa ou os pais idosos se mudam para a habitação.



Fig. 76 - *Void space/Hinged space*. Sistema de portas, painéis e armários pivotantes.

- **Projectos de um concurso para jovens arquitectos, 2003** (promovido pelo governo Generalitat de Catalunya, em colaboração com o Col·legi d'Arquitectes de Catalunya)⁴⁵, em quatro locais diferentes de Barcelona (distritos de Sants-Montjuic, Sant Andreu, Sant Martí e Les Corts).

No primeiro projecto pretende analisar-se a *flexibilidade inicial*, no que diz respeito à oferta diversificada de tipologias.

⁴⁵ Generalitat de Catalunya, Institut Català del Sòl, Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Institut Català del Sòl, Barcelona 2003. É um livro composto por um concurso de ideias para encontrar novas propostas que estimulem a renovação dos procedimentos na construção, a inovação tecnológica e os critérios de sustentabilidade, aplicadas a quatro situações concretas de edifícios de habitação para arrendamento destinados a jovens, na cidade de Barcelona (nomeadamente, 32 habitações no distrito de Sants-Montjuic, 24 habitações no distrito de Sant Andreu, 30 habitações no distrito de Sant Martí, e 50 habitações no distrito de Les Corts). A utilização da flexibilidade na habitação não era um pré-requisito do concurso, no entanto este conceito foi utilizado na grande maioria dos projectos seleccionados.

No projecto **SOS Habitatge**, do arquitecto Thor Olay Solbjor, localizado no distrito de Sants-Montjuic (fig. 77), interessa destacar o facto deste ser composto por quatro tipologias diferentes de apartamentos, facultando a hipótese inicial de escolha aos compradores consoante as suas necessidades, bem como terem dimensões reduzidas pois destinam-se a habitações sociais.

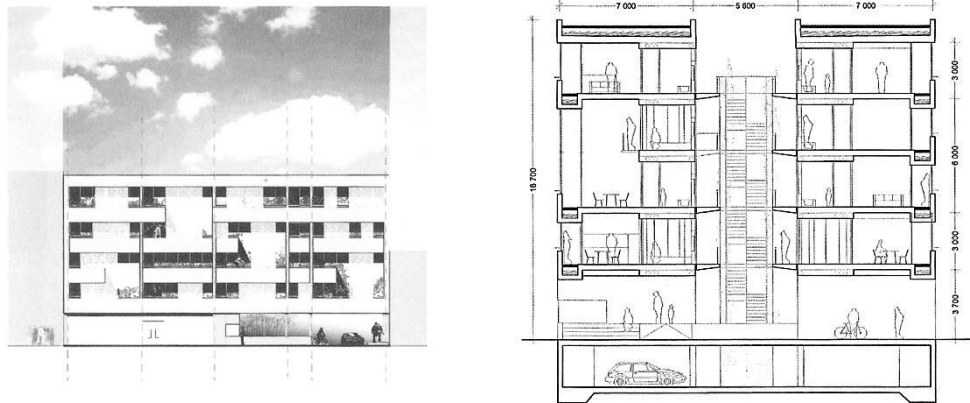


Fig. 77 - SOS Habitatge, Thor Olay Solbjor, Barcelona. Fachada e secção.

Todas as tipologias têm em comum: a localização das instalações sanitárias e da divisão principal, a largura (7,20m) variando exclusivamente o comprimento entre 4,80m, 7,20m ou 9,60m, e um pequeno pátio/varanda a que se acede através de painéis de harmónio. As várias tipologias são (fig. 78): apartamento para 1 pessoa - T0 com 26m², apartamento para 2 pessoas - T1 com 40m², apartamento para 3 pessoas - T2 com 54m², e apartamento duplex - T1 com 26+15m².

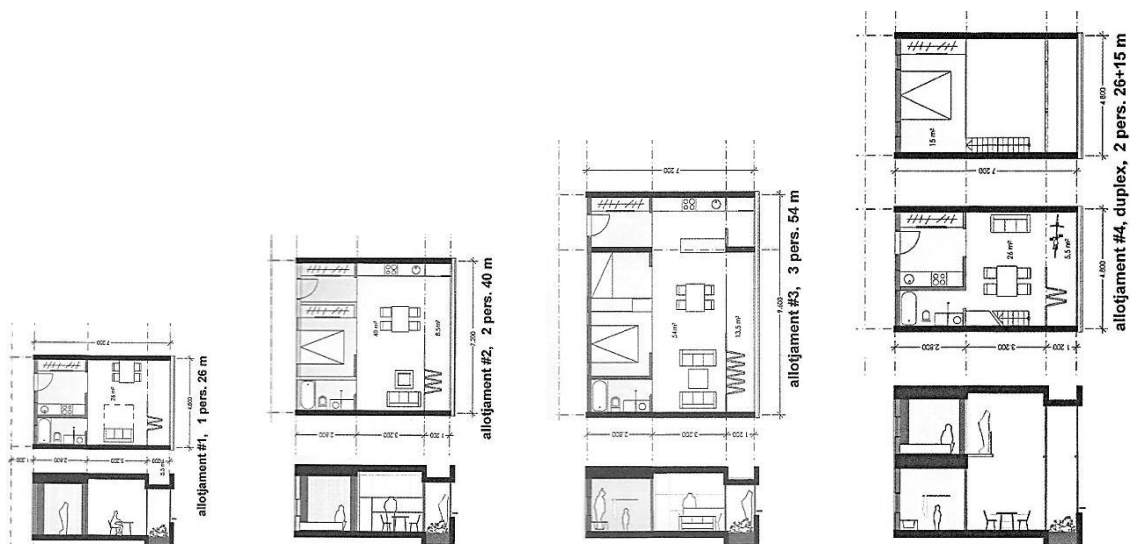


Fig. 78 - SOS Habitatge, diferentes tipologias.

Em todos os projectos que se seguem, deste concurso, a análise é focada na *flexibilidade permanente*, relativamente ao uso de diferentes estratégias na habitação para obter a capacidade de modificar o espaço e o programa ao longo do tempo.

No projecto **Eko_7**, dos arquitectos Victòria Ayesta Borràs e Pep Sala Piera, localizado no distrito de Sants-Montjuic (fig. 79), importa realçar a maneira como a composição das instalações sanitárias com as cozinhas tem um papel relevante na junção dos apartamentos.



Fig. 79 - Eko_7 , Victòria Ayesta Borràs e Pep Sala Piera, Barcelona.

Estes apartamentos contêm blocos técnicos que encaixam uns nos outros, com o intuito de desimpedirem o resto do espaço (fig. 80). Esta opção foi tomada devido ao apartamento se desenvolver longitudinalmente e ter uma dimensão reduzida na largura. Assim, para que os serviços ocupassem a mínima área possível, os arquitectos optaram por algumas das habitações “partilharem” a área dos blocos de serviços, encaixando-se. Outra das razões que os levaram a escolher este tipo de solução foi terem decidido utilizar banheira em vez de chuveiro, que é um tipo de loiça sanitária que necessita de mais área que as restantes. É de salientar que é projectado um bloco de serviços: é praticamente unânime os benefícios desta disposição, pois em vez de duas divisões (instalação sanitária e cozinha) obtém-se apenas uma divisão.

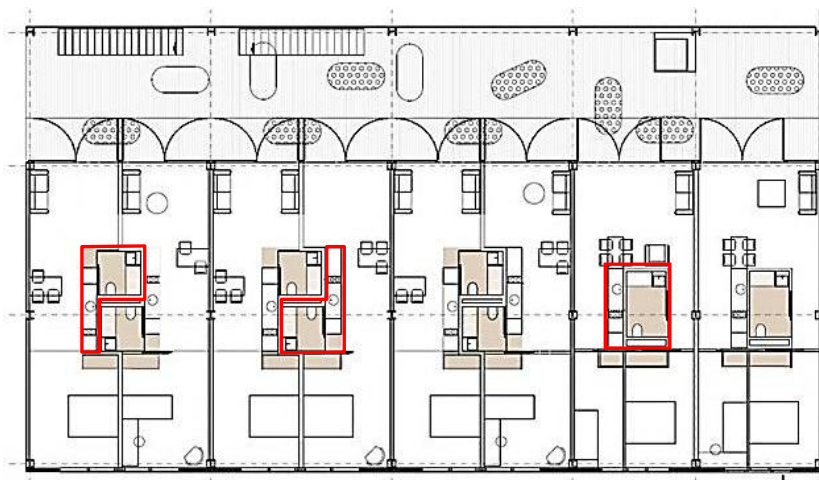


Fig. 80 - Eko_7, plantas-tipo.

O segundo projecto denomina-se **0304**. Foi projectado por Emiliano López Matas, Mònica Rivera Ramírez e Guillermo Zuaznabar Uzcudun, e localiza-se no distrito de Sant Andreu (fig. 81). Estes apartamentos têm dois pontos-chave que permitem a flexibilidade no seu interior:

a forma como se separam os serviços, e um elemento central, por onde passam painéis deslizantes que formam diferentes divisões.

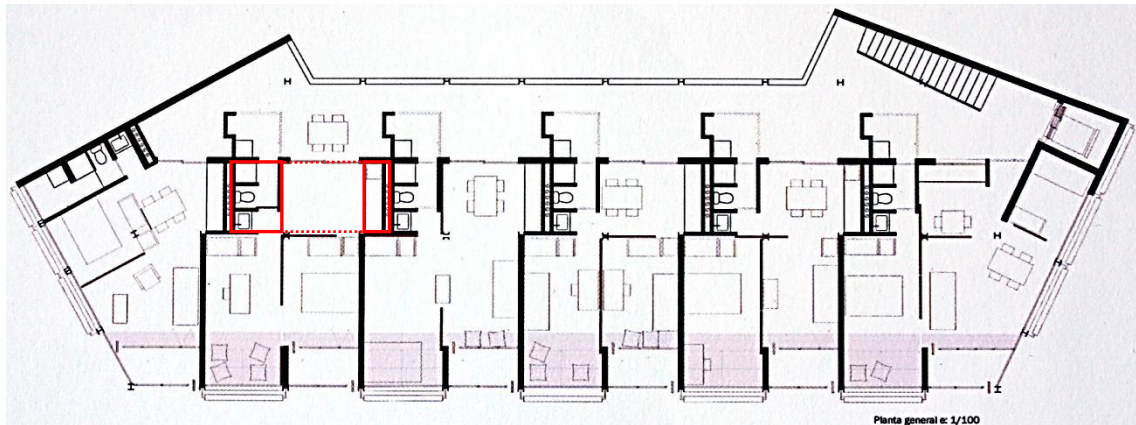


Fig. 81 - 0304, Emiliano López Matas, Mònica Rivera Ramírez e Guillermo Zuaznabar Uzcudun, Barcelona. Planta.

Neste projecto, à semelhança do *Eko_7*, também os serviços (instalações sanitárias e cozinhas) estão dispostos de modo a que os apartamentos se encaixem, partilhando a mesma parede técnica. No entanto não formam um bloco, estão separados. As próprias instalações sanitárias estão compartimentadas: contêm pequenas paredes que dividem o lavatório, sanita e chuveiro. Pode ainda separar-se completamente o lavatório da sanita e do chuveiro através de uma porta deslizante (fig. 82). Entre as instalações sanitárias e as cozinhas existe uma área de circulação, que serve de espaço de transição entre o apartamento e o exterior deste, bem como sala de refeições. Se necessário, esta zona pode ser fechada, com o auxílio do elemento central por onde passam os painéis deslizantes. Importa aqui realçar que a não junção dos serviços proporciona igualmente a integração de flexibilidade na habitação.

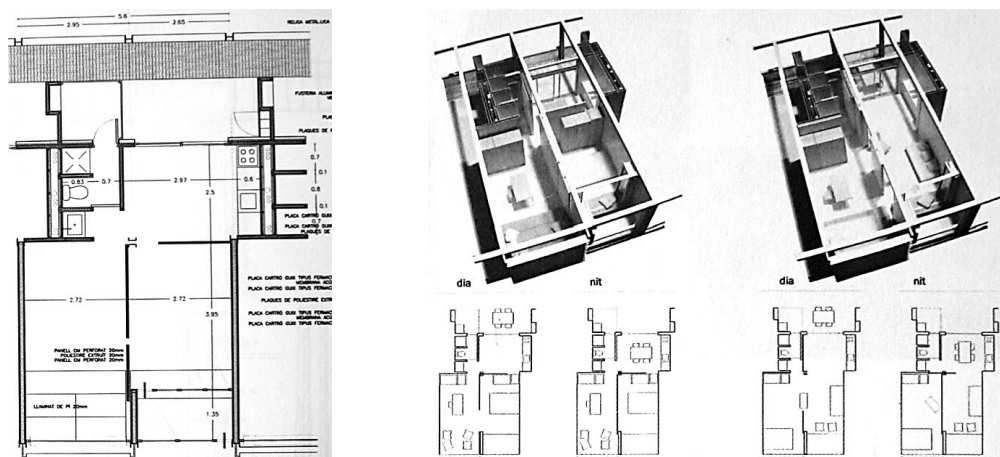


Fig. 82 - 0304, planta-tipo e esquemas das modificações dos espaços.

O elemento central é o elemento “charneira”. Este faculta a possibilidade de criar várias divisões no espaço doméstico, servindo de apoio aos painéis deslizantes. Quando os painéis estão recolhidos existe apenas uma grande divisão. Quando os painéis começam a

movimentar-se, formam-se novos compartimentos que desempenham diferentes funções, tais como um quarto, uma sala ligada à cozinha, um escritório, entre outras possibilidades. A decisão dos arquitectos da utilização deste sistema de painéis é muito importante, pois permite delimitar espaços e formar novas divisões consoante as necessidades dos ocupantes. Mesmo que os habitantes usem apenas uma configuração, podem sempre escolher qual a que melhor se adequa aos seus hábitos.

Um projecto onde a relação entre os serviços e os armários é o factor detonante da flexibilidade habitacional é o **600** dos arquitectos Jose María Sanz, Jonathan Tugores, Kirtley e Sergi Guillén, localizado no distrito de Sant Martí (fig. 83).

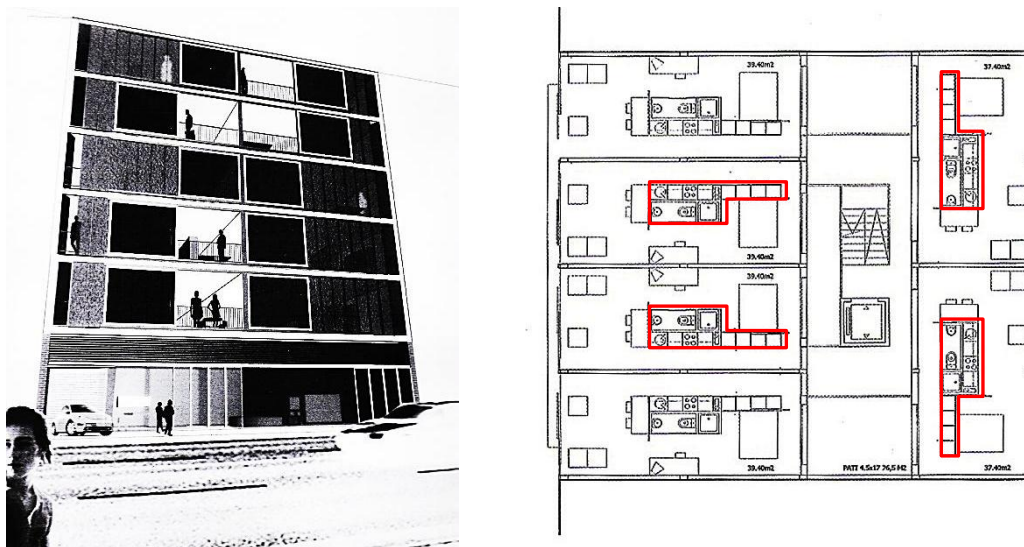


Fig. 83 - 600, Jose María Sanz, Jonathan Tugores, Kirtley e Sergi Guillén, Barcelona. Fachada e plantas.

O que distingue estes apartamentos é o modo como a junção das instalações sanitárias, cozinhas e armários influencia a área excedente da habitação. Estes foram compostos num módulo que é repetido em todos os apartamentos (fig. 83). O módulo consiste num bloco de serviços que une três áreas - cozinha, chuveiro, e sanita e lavatório - que partilham a mesma parede técnica, e num armário que faz parte dos quartos, onde encosta a cama. O módulo tem ainda associado paredes deslizantes que permitem compartimentar o espaço.

Mesmo estando este módulo no centro do apartamento, a sua configuração permite a disposição livre das restantes divisões. Este desempenha o papel de distribuidor do espaço arquitectónico. Tudo circula em redor deste - o quarto, a sala de estar, a zona de trabalho e a sala de jantar.

Nas plantas é possível verificar que são propostas duas maneiras de compor o módulo: com a cozinha alinhada com o armário ou com o espaço das instalações sanitárias adjacente ao armário, formando, nos dois casos, um corredor no apartamento. Tanto num caso como no outro, o facto de estas divisões estarem directamente ligadas às zonas principais cria um

problema em relação à propagação de odores. O ideal seria existirem mais paredes deslizantes que separassem estes espaços dos restantes.

Um outro projecto que utiliza a estratégia de criação de módulos compostos pelos serviços e armários é o *Pelai*, dos arquitectos Xell Manresa, Traguany, Toni Torres, David Pareras e Aceves, localizado no distrito de Les Corts (fig. 84).

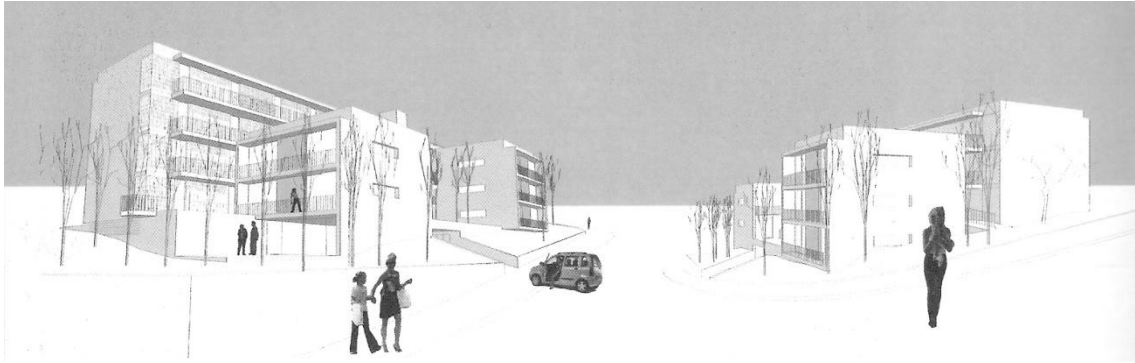


Fig. 84 - *Pelai*, Xell Manresa, Traguany, Toni Torres, David Pareras e Aceves, Barcelona.

O projecto é composto por três tipologias de apartamentos, distribuídas pelos vários andares, que correspondem a três módulos distintos criados pelos arquitectos. Esses módulos, tal como no projecto anterior, são compostos por instalações sanitárias, cozinha e armários standardizados. No entanto, em vez de funcionarem isolados em cada apartamento, partilham a mesma parede técnica de dois em dois apartamentos.

Na habitação-tipo 2 os módulos e os apartamentos estão projectados em “espelho” (fig. 85). Na habitação-tipo 1 e 3 os módulos encaixam um no outro, criando dois apartamentos em “L”. A única diferença entre as habitações-tipo 1 e 3 é que a última é destinada a pessoas com mobilidade reduzida, sendo por isso necessário alterar ligeiramente as suas dimensões de modo a obterem-se as medidas mínimas para tal, o que por consequência modifica o módulo em alguns pormenores, tal como a área das instalações sanitárias e o local de entrada destas. A disposição dos módulos e o alinhamento dos quartos com estes permite criar na divisão principal um espaço amplo, desimpedido e formalmente simples.

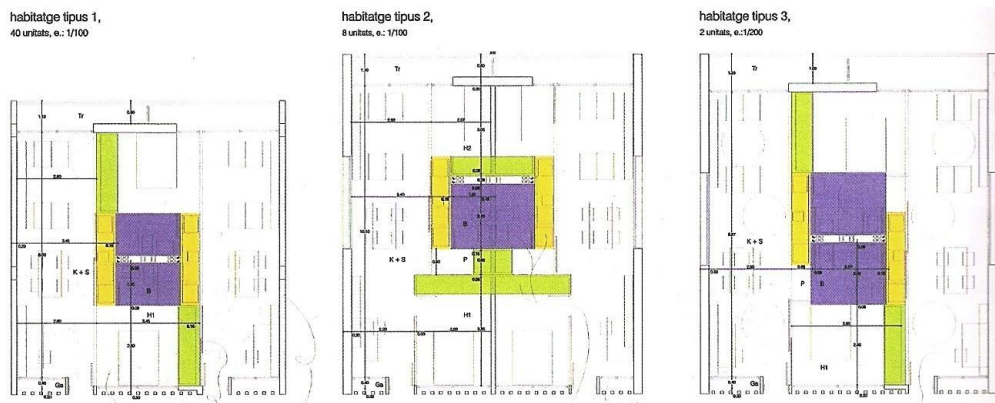


Fig. 85 - *Pelai*, plantas-tipo. Roxo - instalações sanitárias, amarelo - cozinha, verde - armário.

Todas as tipologias têm no mínimo um quarto com 10m². A habitação-tipo 2 dispõe de mais um quarto com 6m², que pode também ser usado como estúdio ou escritório. É extremamente importante referir outro aspecto comum: existem painéis deslizantes que percorrem todos os apartamentos de um extremo ao outro (longitudinalmente), através de uma guia colocada no tecto, permitindo separar o(s) quarto(s) das restantes divisões, esconder a cozinha ou gerar um único espaço no apartamento.

O projecto *Cavum*, dos arquitectos Ignasi Millet, Vilanova, Mireia Marés e Mont-Roig, localizado no distrito de Les Corts (fig. 86), destaca-se pela forma que o apartamento modelo tem, menos longitudinal que os restantes casos analisados, quase quadrada. Evidencia-se também pelo modo extremamente simples utilizado para atingir a flexibilidade habitacional.

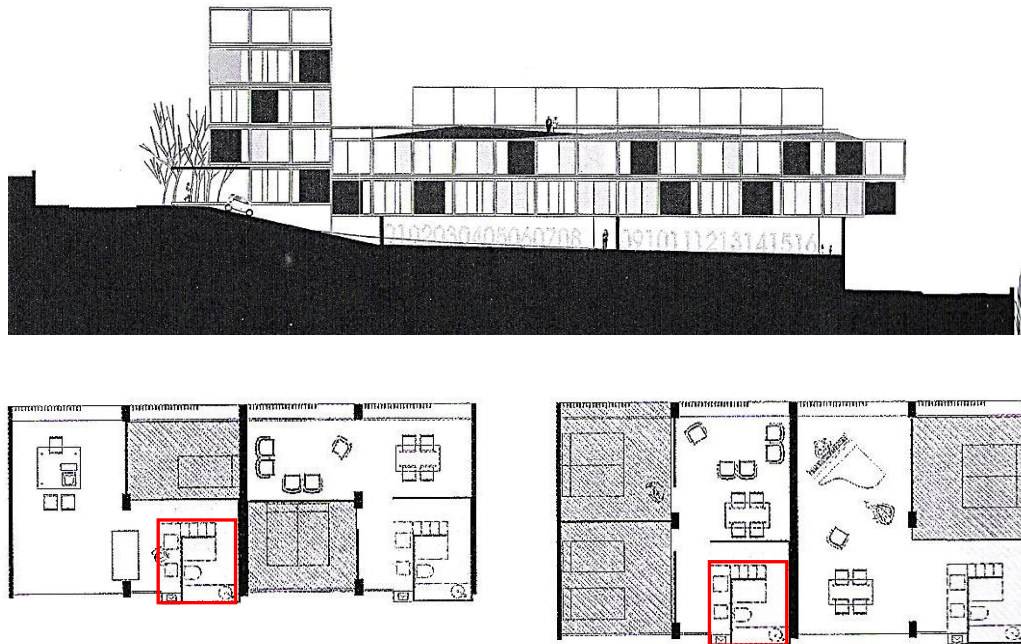


Fig. 86 - *Cavum*, Ignasi Millet, Vilanova, Mireia Marés e Mont-Roig. Alçado e plantas.

A planta está dividida em quatro partes iguais e ao se posicionar a zona dos serviços numa das partes libertam-se todas as outras para qualquer tipo de funções. Os serviços não preenchem toda a área do quadrante a que pertencem, formando na área restante zonas de circulação, bem como possibilitando que parte desta seja utilizada como sala de refeições. Uma decisão chave é o facto de a área restante deste mesmo quadrante (na parte adjacente às instalações da cozinha) ser o local de entrada do apartamento, tornando-o igualmente zona de acesso e elemento distribuidor de todo habitáculo.

Importa realçar o modo como é realizada a compartimentação desta habitação. Com base na distribuição dos pilares é quase intuitiva a forma de dividir o espaço doméstico. O pilar ao centro serve de ponto-de-encontro de todos os painéis deslizantes, provenientes das

extremidades da planta. Deste modo forma-se o número de divisões e funcionalidades que o ocupante necessitar.

Por último, refere-se o projecto *Grua*, desenhado pelos arquitectos Lluís Cantallops, Dalmau, Marta Vicente e Carrió, situado no distrito de Sant Andreu (fig. 87). É relevante devido ao modo peculiar como os autores resolvem todo o espaço doméstico com apenas um elemento, ou melhor, um conjunto de elementos agrupados. Este compreende vários componentes, através dos quais é possível organizar o espaço arquitectónico, formando diferentes divisões.



Fig. 87 - *Grua*, Lluís Cantallops, Dalmau, Marta Vicente e Carrió, Barcelona.
Montagem dos núcleos de serviços e plantas-tipo.

Este conjunto de elementos agrupados é construído à parte (com elementos pré-fabricados) e só depois introduzido na obra através de uma grua, o que dá o nome ao projecto. É constituído por instalações sanitárias, cozinha, armários e inúmeros elementos amovíveis, e tem duplo acesso (fig. 88). Este módulo pode ser introduzido em habitações com formas irregulares, facto que revela a sua eficácia relativamente à capacidade de se poder colocar em inúmeros locais. No entanto os autores não exploram esse potencial, pois apenas se visualiza o módulo no centro de cada apartamento, prejudicando, por vezes, o espaço útil deste.

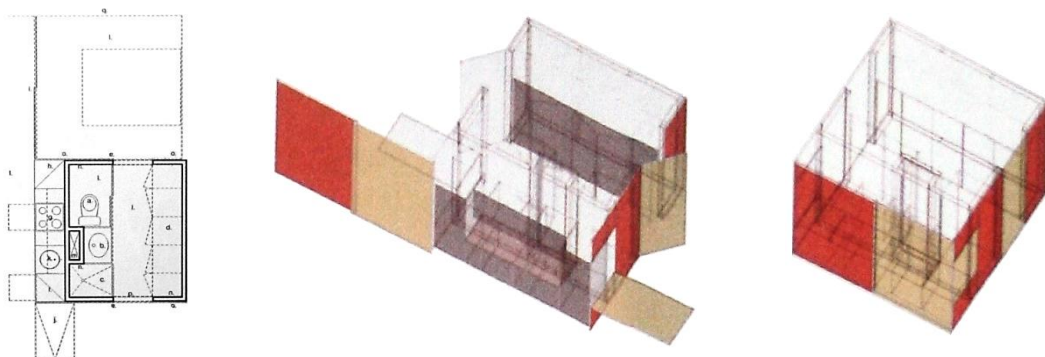


Fig. 88 - *Grua*, módulo com serviços e elementos divisórios.

3.1.3 - Espaços mínimos

- *Domestic Transformer*, Gary Chang, Hong Kong (China).

Domestic Transformer é um apartamento projectado e habitado pelo arquitecto Gary Chang, em Hong Kong (China), uma das cidades mais populosas do mundo com grande densidade demográfica, onde a falta de espaço é um sério problema, o que justifica que os apartamentos sejam caros e com dimensões muito reduzidas.

O apartamento é uma de 370 unidades habitacionais num edifício de 17 andares (fig. 89). A necessidade de otimizar o espaço, no qual viveu desde 1976, quando era criança, levou o arquitecto a utilizar o seu apartamento como um local experimental, que foi alterado várias vezes até chegar à sua configuração final em 2007.



Fig. 89 - *Domestic Transformer*, Gary Chang, Hong Kong (China).

A flexibilidade do apartamento é obtida através de elementos compactos que se movem, formando diferentes arranjos espaciais (fig. 90). A habitação tem 8m de profundidade e 4m de largura. São 32m² onde Gary Chang criou um sistema de divisórias amovíveis e mobiliário dobrável que permitem a geração de 24 combinações diferentes. Cada grupo de divisórias amovíveis desliza através de trilhos de aço colocados no tecto e sobre rodas no piso de granito preto, fazendo com que a alteração dos espaços seja fácil e rápida.

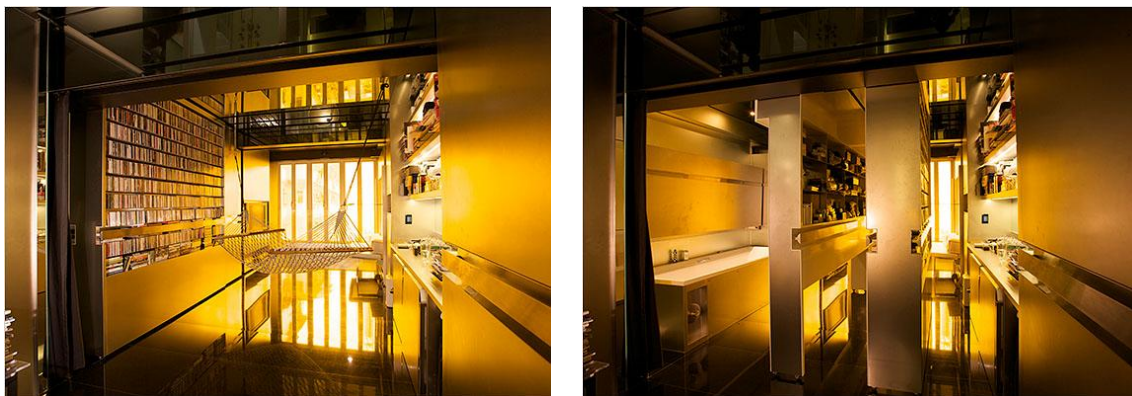


Fig. 90 - *Domestic Transformer*, sistema de divisórias amovíveis.

À medida que os elementos são movidos e dispostos em diferentes configurações (fig. 91), o apartamento é capaz de acomodar várias actividades, criando divisões tais como um quarto, sala de estar, sala de jantar, bar, biblioteca, cozinha, lavanderia ou vestiário. Segundo o arquitecto, a habitação tem “uma área pequena, mas para nós, área pequena significa eficiência e facilidade de utilização”⁴⁶, factores que explorou ao máximo no apartamento.



Fig. 91 - *Domestic Transformer*, algumas configurações possíveis no apartamento.

Como a maioria das paredes são amovíveis, existem muitos trilhos no tecto. Para torná-los menos visíveis, o arquitecto decidiu colocar-lhe espelhos. Este aspecto traz outras vantagens, tais como criar a ilusão de aumento do espaço e reflectir melhor a luz solar, o que, aliado à grande janela em vidro amarelado que ocupa todo o pé direito da única fachada livre, faz com que a habitação tenha uma óptima iluminação natural.

Para compor o quarto, uma das paredes fixas tem uma cama de casal embutida com um sistema hidráulico, que permite que durante a noite se puxe para baixo e quando já não é necessária recolhe-se na parede (fig. 92). Na base da cama (por baixo) existe um sistema desdobrável com o qual se forma um sofá, transformando o espaço numa sala de estar. Ao puxar a divisória que tem a televisão para o centro da sala, revela-se do outro lado o bar e a cozinha. A cozinha é bastante compacta, tendo um comprimento de apenas 2m.

Ao mover-se a divisória da biblioteca surge um roupeiro, que por sua vez faz parte de outra divisória que ao se deslocar revela uma banheira. É ainda possível puxar para cima da banheira uma pequena cama dobrável (cama de hóspedes) que se encontra na parede (fig. 92).

⁴⁶ Gary Chang em entrevista no programa “World’s Greenest Homes: Hong Kong Space Saver” (<http://planetgreen.discovery.com/videos/worlds-greenest-homes-hong-kong-space-saver.html>).

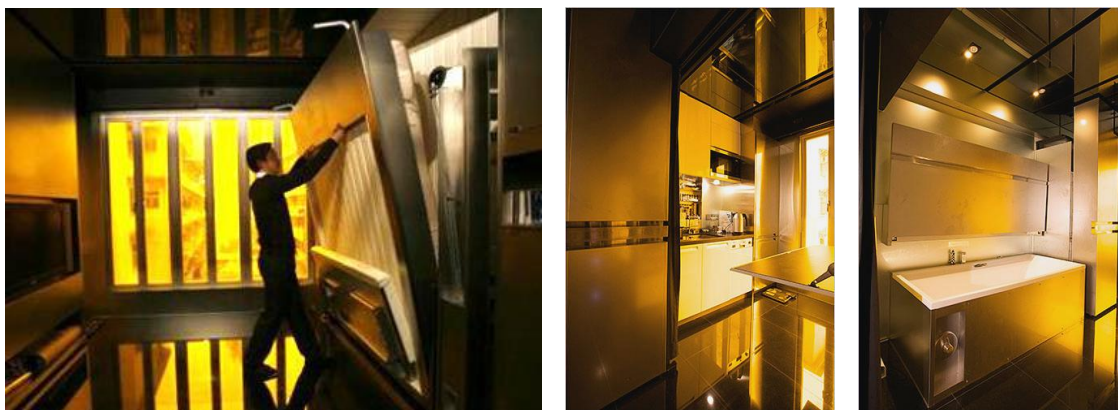


Fig. 92 - *Domestic Transformer*. Sofá/cama hidráulico; cozinha; banheira e cama de hóspedes (na parede).

- ***Micro Compact Home*, Horden Cherry Lee Architects e Haack Höpfner Architekten, Munique (Alemanha).**

A *Micro Compact Home* (fig. 93), projecto dos Horden Cherry Lee Architects, Haack Höpfner Architekten e estudantes do Institute for Architecture and Product Design (Technical University Munich), é uma habitação temporária pré-fabricada para uma ou duas pessoas.

Tem uma estrutura de madeira e revestimento exterior de alumínio anodizado. O isolamento é feito com poliuretano, bem como através de janelas e porta com vidro duplo e com caixilho em alumínio. É composta por um cubo de 2,66 × 2,66 × 2,66m (7,00m² de superfície útil e 1,98m de altura livre) e 2,2 toneladas de peso, equipada com um quarto, sala, cozinha e instalações sanitárias, e ainda ar condicionado, aquecimento e iluminação LED. A porta tem 60cm de largura e delimita o espaço do corredor.



Fig. 93 - *Micro Compact Home*, Horden Cherry Lee Architects e Haack Höpfner Architekten, Munique (Alemanha).

No interior podem encontrar-se duas camas de casal compactas com 1,98 x 1,07m (estas compõe o beliche - uma cama dobrável acima da mesa e outra cama deslizante ao nível do chão), espaço de armazenamento (prateleiras e gavetas para guardar roupa, colchões, materiais de limpeza ou outro tipo de equipamentos), uma mesa deslizante com capacidade para cinco pessoas com 1,05 x 0,65m (que se pode esconder passando a ser o local de uma das

camas), uma cabine com instalações sanitárias (que se isola do apartamento através de uma porta deslizante) e uma área para a cozinha com todo o equipamento necessário (frigorífico, microondas, lava-loiças e bancada com dois níveis) (fig. 94).

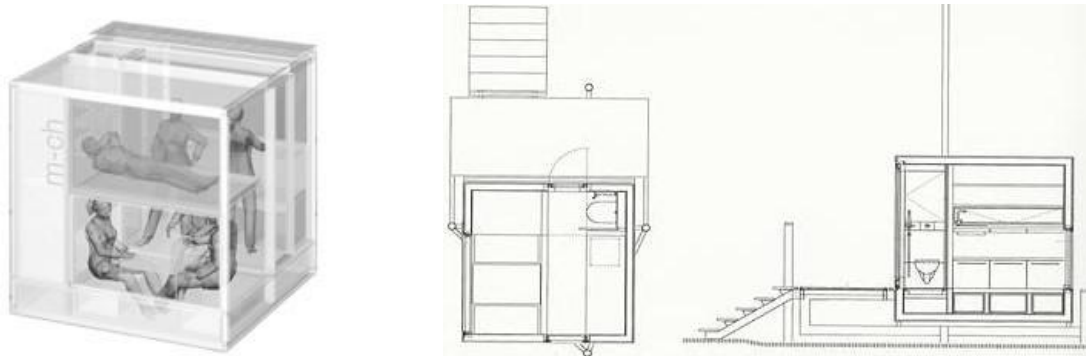


Fig. 94 - *Micro Compact Home*, esquema tridimensional, planta e secção.

O projecto foi iniciado em 2001 pelo Prof. Richard Horden com a sua equipa de alunos e assistentes. Foi construído pela primeira vez em Novembro de 2005, em Munique, através do desenvolvimento de um estudo de caso, “O2 Student Village” (fig. 95), onde foram implantados sete daqueles módulos. “O2 Student Village” foi criado inicialmente como alojamento temporário na Universidade Técnica de Munique, para um grupo de seis estudantes e o seu professor (Richard Horden), mas a pedido dos alunos, a sua permanência foi prolongada e está ainda instalado na universidade.



Fig. 95 - *Micro Compact Home*, “O2 Student Village”.

A *Micro Compact Home* (m-ch) foi desenvolvida como resposta à crescente demanda por estadias de curta duração para estudantes, empresários e certos turistas. Devido às suas dimensões compactas e às suas características formais, este módulo adapta-se a inúmeros locais e circunstâncias, e os seus espaços funcionais de descanso, trabalho, refeições e higiene tornam-no adequado a variadíssimos usos do dia-a-dia. Pode ser transportado e instalado através de reboques ou guias/guindastes. Para além disso, os módulos podem ser agrupados horizontal ou verticalmente, ou formar conjuntos de habitações ligadas a espaços exteriores privados ou comuns. É importante ainda salientar a estratégia de introduzir um corredor central que organiza as áreas internas, separando as secas das molhadas.

Os projectos que já foram desenvolvidos com o *m-ch*, tais como “Reed Huis”, “Golden Cube”, “Low e-home”, “Tree Village” (fig. 96), e inclusivamente o “O2 Student Village”, comprovam a sua versatilidade e mobilidade. “Reed Huis”, uma colaboração entre Richard Horden e a artista Marijke de Goey, foi projectado especificamente para locais com canais. Destina-se a estadias de curta duração a custos acessíveis para indivíduos que pratiquem vela durante o verão ou patinagem no inverno, ou para servirem de casas de fim-de-semana. “Golden Cube” foi projectado para ser colocado temporariamente no meio de lagoas. Contém flutuadores em ambos os lados do volume e estacas verticais que são presas no solo da lagoa, para estabilizar a habitação e as suas plataformas. O acesso a esta casa-refúgio só é possível através de barco. “Tree Village” foi projectado com 15m de altura e uma base quadrada com 12m no mínimo, para locais com árvores de grandes dimensões. Destina-se principalmente para alojamento de estudantes. A sua estrutura é composta por um conjunto de pequenas colunas de aço verticais. O espaço central contém o elevador e as escadas, e está rodeado por trinta *micro compact homes*. As habitações estão dispostas de modo a proporcionar um máximo de transparência e abertura para que a natureza possa invadir o espaço. Algumas coberturas servem ainda de miradouro para outras habitações.

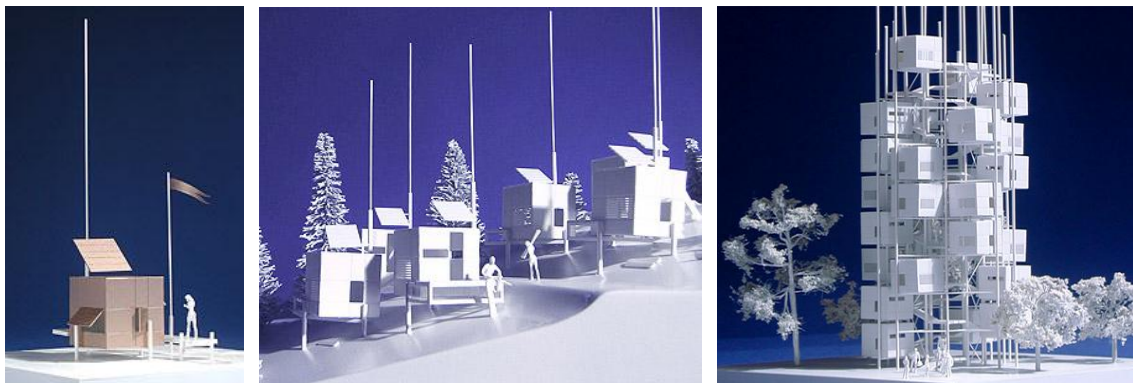


Fig. 96 - *Micro Compact Home*, “Golden Cube”, “Low e-home” e “Tree Village”.

- ***Nakagin Capsule Tower*, Kisho Kurokawa, Tóquio (Japão).**

O edifício de habitação colectiva *Nakagin Capsule Tower*, do arquitecto Kisho Kurokawa, em Tóquio (Japão, construído em 1972) (fig. 97) é muito semelhante conceptual e formalmente ao projecto “Tree Village”, desenvolvido a partir da *Micro Compact Home*.

O *Nakagin Capsule Tower* é um projecto pioneiro na construção modular e flexível de edifícios de grandes dimensões. A intenção do arquitecto foi expressar a visão de uma sociedade em constante desenvolvimento e mutação, assim criou uma estrutura transformável, baseada em sistemas tecnológicos e sistemas de agregação de módulos (cápsulas residenciais), que, em teoria, se poderia adaptar às necessidades dessa mesma sociedade.

As cápsulas foram projectadas de modo a serem removidas e substituídas, pelo menos, a cada 25 anos, no entanto isso ainda não aconteceu pois não é vantajoso em termos de tempo e dinheiro. Para além disso, só se podem remover directamente as cápsulas do topo. Para remover as restantes é necessário tirar sempre as que estão por cima. Este facto faz com que o edifício não funcione com o sucesso que a teoria sugere.



Fig. 97 - *Nakagin Capsule Tower*, Kisho Kurokawa, Tóquio (Japão).

O projecto consiste em dois núcleos estruturais, aos quais estão presas 140 cápsulas pré-fabricadas, cada uma através de apenas quatro parafusos extremamente resistentes à tensão. Ambos os núcleos contêm um elevador rodeado pelas escadas e três patamares por piso (fig. 98). O patamar maior dá acesso ao elevador e a quatro cápsulas, os mais pequenos dão acesso a duas cápsulas cada. Do centro de cada lado dos núcleos partem todas as tubagens, redes e instalações necessárias às habitações, sendo possível ligar-lhes duas cápsulas por lado. Na extremidade superior dos núcleos estruturais, os volumes estão revestidos por placas de aço e são cortados obliquamente por uma mesma linha virtual.

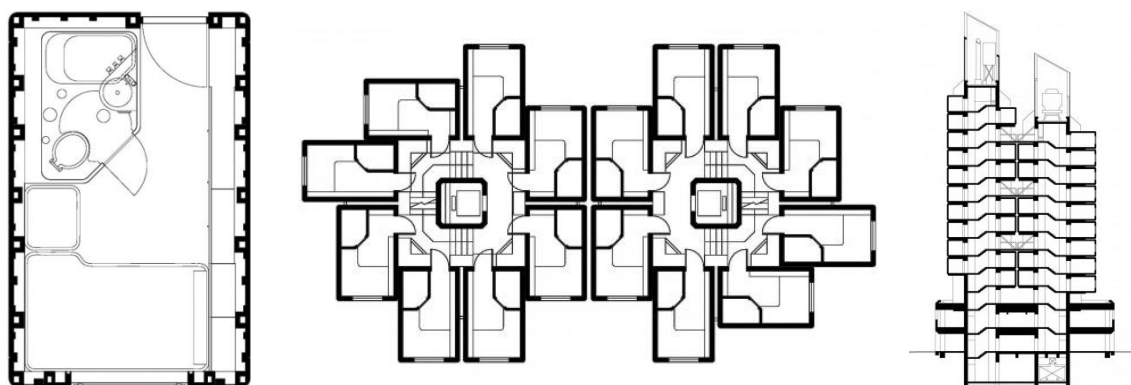


Fig. 98 - *Nakagin Capsule Tower*. *Layout genérico da cápsula, planta-tipo, secção do edifício.*

As cápsulas de 2,5 x 4 x 2,5m foram produzidas em fábrica e depois conectadas uma a uma aos núcleos do edifício. Foram projectadas para uso individual. Estas cápsulas, com apenas 10m², contêm os equipamentos básicos de uma habitação (fig. 99): cama, instalações

sanitárias, cozinha, mesa de trabalho (dobrável), uma cadeira, guarda-roupa, armários e electrodomésticos. A ventilação e iluminação natural é feita por uma janela circular central.

É possível verificar que as dimensões tão reduzidas utilizadas nas cápsulas criam problemas vivenciais a longo prazo, tais como a falta de comodidade, principalmente na casa de banho, e a impossibilidade de se aumentar o número de equipamentos com determinadas medidas.



Fig. 99 - Nakagin Capsule Tower, isometria da cápsula e fotos do interior.

Embora o que aqui se queira salientar sejam as dimensões mínimas e a composição do módulo, importa também destacar que passados todos estes anos foi possível constatar que o edifício não é tão flexível como inicialmente se pretendia, devido principalmente aos custos da reciclagem dos módulos habitacionais, para além das limitações evidentes da ideia da cápsula e da falta de manutenção que causou uma grave deterioração da estrutura e, conseqüentemente, da qualidade de vida dos moradores.

3.2 - Flexibilidade nos limites da habitação

- ***Incremental Housing Strategy*, Urban Nouveau, Bombaim (Índia).**

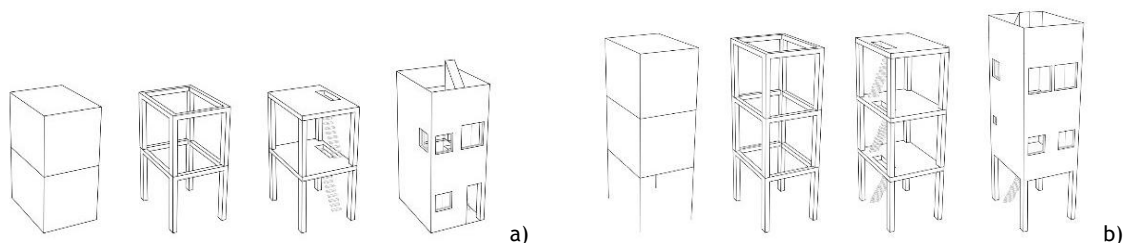
Incremental Housing Strategy (fig. 100) é um projecto de reabilitação de uma área com cerca de 1200 habitações do bairro de Dharavi em Bombaim (Índia), do ateliê Urban Nouveau (fundado por Filipe Balestra e Sara Göransson), desenvolvido a convite da SPARC - The Society for the Promotion of Area Resource Centers, uma ONG (Organização Não Governamental). O objectivo do projecto foi requalificar o bairro e fomentar a sustentabilidade da comunidade, de modo a melhorar as condições das habitações, da salubridade e dos espaços públicos, bem como promover o desenvolvimento económico e social da comunidade.



Fig. 100 - *Incremental Housing Strategy*, Urban Nouveau, Bombaim (Índia).

Os habituais projectos de melhoria de bairros de lata em todo o mundo incluem a demolição total, seguida da construção de blocos de habitação social repetitivos e impessoais, ou do deslocamento das comunidades locais para subúrbios distantes. Pelo contrário, esta estratégia de intervenção baseia-se numa melhoria progressiva e orgânica do bairro, mantendo o tecido urbano existente, permitindo que os recursos económicos e construtivos necessários sejam consideravelmente reduzidos e evitando a quebra de relações de vizinhança e da estruturação social. A estratégia prioriza a melhoria das casas que estão nas piores condições, e abrange não só o interior e exterior das habitações, mas também o bairro como um todo.

Os arquitectos desenvolveram três protótipos básicos com a intenção de facultar hipótese de escolha aos futuros moradores. Estes protótipos respondem a três tipologias diferentes (fig. 101): Casa A (casa tradicional de dois pisos, cuja estrutura está preparada para poder ser ampliada verticalmente para três pisos), Casa B (casa de três pisos, com o piso térreo propositadamente vazio), e Casa C (casa de três pisos, com o segundo piso vazio).



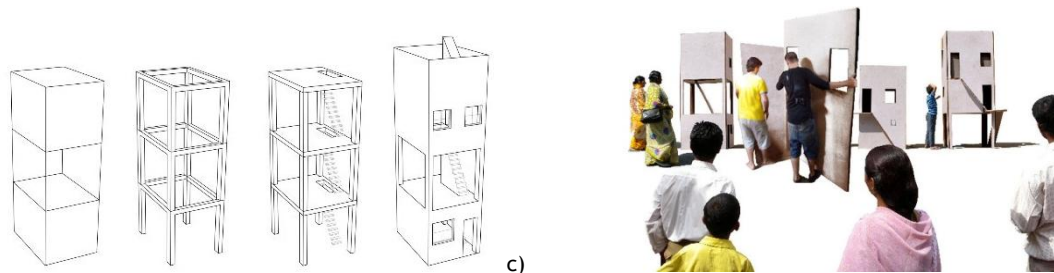


Fig. 101 - *Incremental Housing Strategy*, protótipos. a) Casa A; b) Casa B; c) Casa C.

Todas as propostas são para uma família e estão projectadas de modo a serem expansíveis e personalizáveis, dependendo das necessidades dos habitantes. O facto de terem criado pisos vazios permite a posterior ampliação dos compartimentos da habitação (fechando esses espaços), bem como a flexibilidade do seu uso. Estes espaços podem assim ser utilizados consoante os habitantes preferirem. Por exemplo, na Casa B, utilizam-no como espaço de comércio, garagem de motas, bicicletas ou *rickshaw* (veículos de tracção humana), ou mesmo para guardar animais; na Casa C, para servir de varanda/terraço, espaço para secar a roupa, oficina ao ar livre ou espaço de armazenamento.

Os protótipos têm uma estrutura modular simples com quatro pilares e, quase sempre, uma implantação em forma de trapézio irregular. Estão projectados de modo a que quando se agrupam partilham as mesmas paredes, vigas, pilares e infra-estruturas (fig. 102), reduzindo-se ainda mais o custo de construção de cada casa. Todas as habitações têm instalações sanitárias, podendo demolir-se as casas de banho comunitárias existentes no bairro.



Fig. 102 - *Incremental Housing Strategy*, fotomontagem e esquema de agrupamento de protótipos (C-A-C-B-C-A).

Neste projecto é dado bastante poder de decisão à população, desde o processo criativo, à construção e ainda à alteração posterior da habitação. As três tipologias são apresentadas à comunidade em maquete, para melhor compreenderem as implicações das suas escolhas (fig. 103). Existem também vários tipos de vãos à escolha e fica em aberto o acabamento interior e exterior das habitações.

Pretende-se que os moradores participem na construção da habitação, podendo estes ajudar, por exemplo, na demolição das suas habitações provisórias e, depois de a estrutura principal estar concluída, ajudar a colocar janelas, portas e pavimentos e/ou pintar as paredes da cor que preferirem.



Fig. 103 - *Incremental Housing Strategy*, participação da comunidade no processo criativo.

Embora este processo de arquitectura participativa implique um menor controlo criativo por parte do arquitecto na obra final, cria-se uma arquitectura evolutiva, que ganha “vida própria”, marcada pelas diferentes vivências e histórias dos seus habitantes. Para além disso, o constante diálogo e relação de proximidade do arquitecto com a comunidade permite uma melhor compreensão da realidade e, logo, responder às necessidades do projecto de um modo mais eficaz.

É importante destacar que neste projecto as diferentes estratégias de flexibilidade utilizadas permitem criar habitação evolutiva. Um dos tipos de flexibilidade utilizada é a *flexibilidade inicial*, no que diz respeito à participação da comunidade em todo o processo e por auto construção, e ainda à oferta diversificada de tipologias. Outro aspecto a evidenciar é a utilização de componentes modulares como um factor chave, bem como a criação de espaços neutros e pisos vazios, que permitiram, tal como referido, expandir e personalizar os espaços e torná-los polivalentes. A concepção da estrutura foi igualmente relevante, pois conseguiram minimizá-la, aproveitando ao máximo o espaço disponível, e simplificá-la, facilitando o processo evolutivo.

- ***Fahrt ins Grüne*, Kalhöfer e Korschildgen, Lüttringhausen (Alemanha).**

O projecto *Fahrt ins Grüne*, dos arquitectos Kalhöfer e Korschildgen, em Lüttringhausen (Alemanha), 1997 (fig. 104), é uma extensão móvel de uma casa. O pedido inicial dos clientes foi o de criar um espaço adicional que estivesse integrado na habitação, nomeadamente um local de trabalho/sala de estar, tendo como premissa que este só seria necessário temporariamente pois estava previsto que o piso superior fosse futuramente partilhado com outro inquilino.



Fig. 104 - *Fahrt ins Grüne*, Kalhöfer e Korschildgen, Lüttringhausen (Alemanha).

Um dos objectivos dos arquitectos foi a criação de uma maior integração da casa com o jardim, bem como a flexibilidade da utilização do espaço conforme os períodos de verão ou inverno. Assim, criaram um sistema em que todo o compartimento se desloca sobre trilhos conforme necessário (fig. 105), tornando o edifício dinâmico e adaptável. Existem duas posições principais nas quais se pode colocar: encostado à porta de entrada da habitação, integrando-se na área desta, ou isolado, com uma pequena passagem pedonal metálica, tornando-se uma divisão independente. Deste modo, o primeiro momento referido destina-se ao inverno, tendo-se acesso directo ao espaço a partir da casa, o segundo destina-se ao verão, formando dois terraços, um coberto na zona do jardim e outro com um piso metálico na zona da entrada.

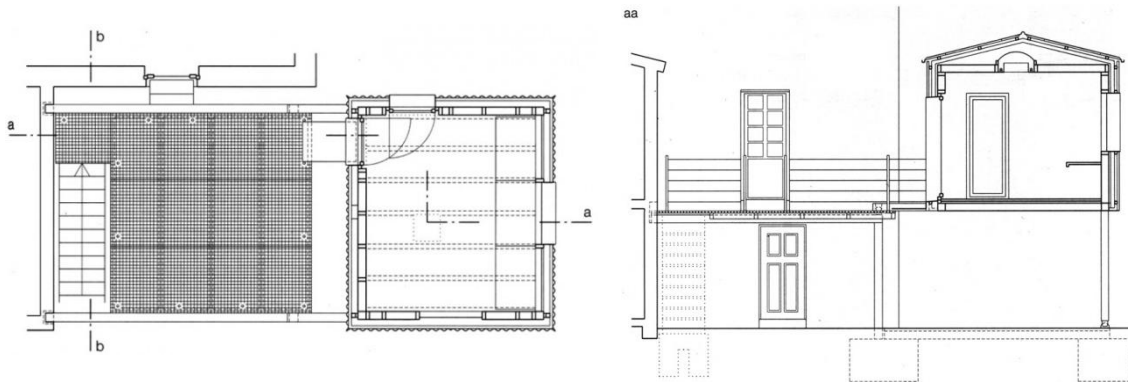


Fig. 105 - *Fahrt ins Grüne*, planta e secção.

Este volume pode facilmente ser empurrado por duas pessoas e fica apoiado, quando afastado da casa, em dois pilares que se movem com este. Relativamente à sua forma, reproduz as proporções de uma extensão acrescentada na habitação nos anos 50 (que se encontra ao seu lado), distinguindo-se desta pelo material utilizado: estrutura metálica, madeira no interior e chapas onduladas de pvc transparente no exterior (fig. 106).

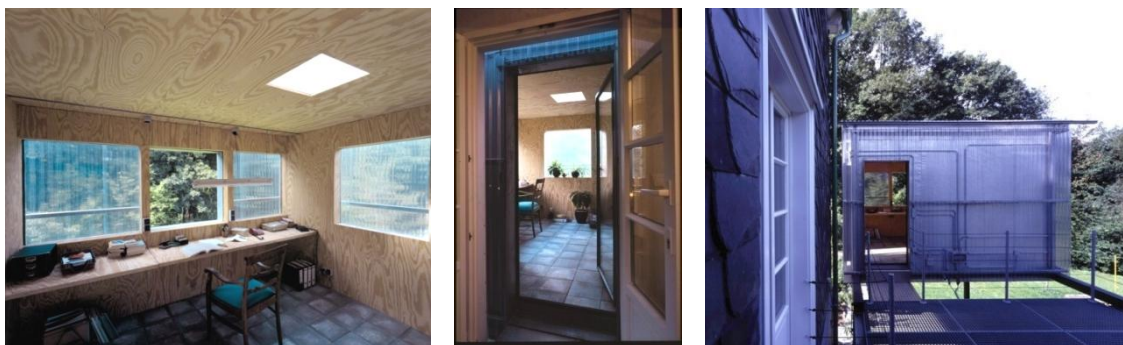


Fig. 106 - *Fahrt ins Grüne*, fotos do interior e da passagem pedonal metálica.

- ***Nomadhome*, Gerold Peham, Áustria.**

Nomadhome, do arquitecto Gerold Peham, foi construído pela primeira vez na Áustria em 2005 (fig. 107). Consiste num projecto de habitação com um sistema de construção modular pré-fabricado. O conceito baseia-se na utilização eficiente do espaço e na flexibilidade exterior. O seu sistema construtivo permite que seja facilmente transportado de um local para outro e extensível a qualquer momento. Pode assim reduzir-se ou ampliar-se o espaço doméstico conforme as diferentes necessidades e estilos de vida dos residentes ao longo do tempo. Tal como descrito, o objectivo do projecto é a “redução ao essencial, com um máximo de liberdade e o epítome da qualidade de vida”⁴⁷.



Fig. 107 - *Nomadhome*, Gerold Peham, Áustria.

O módulo básico mede 2,38 x 4,89m (aproximadamente 11m² de área útil), tem 2,50m de altura no interior e pesa 2800kg (fig. 108). Consiste num perfil curvo de aço com madeira no interior, que define o chão, parede e tecto. Os módulos podem ser estendidos, trocados e modificados. Os vários elementos que compõem a casa são concluídos em fábrica e a sua montagem no local apenas necessita, na maioria dos casos, de quatro pessoas e de dois ou três dias para se concluir.

⁴⁷ <http://www.nomadhome.com/en/type-trend/>.

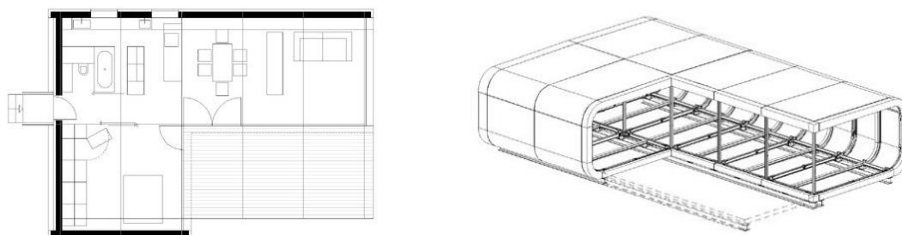


Fig. 108 - *Nomadhome*, planta e axonometria da estrutura.

O seu equipamento básico consiste numa estrutura em aço, janelas de alumínio com vidro duplo e persianas externas em alumínio controladas electronicamente, bem como cozinha e instalações sanitárias integradas (fig. 109). O interior é revestido em mdf e o pavimento em linóleo. Tanto no interior como nas fachadas podem usar-se uma grande variedade de materiais e cores, personalizando cada habitação. Devido ao modo como é implantado no local, quando se desmonta o solo permanece inalterado e livre de quaisquer objectos.

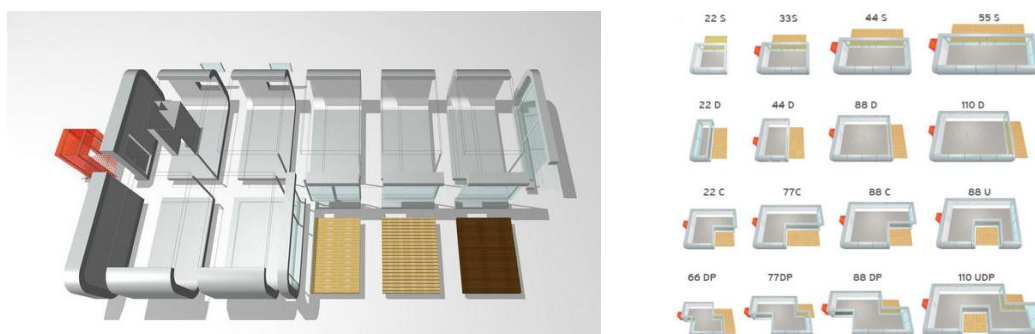


Fig. 109 - *Nomadhome*, componentes modulares e variações de composição dos módulos.

Importa principalmente salientar neste projecto a possibilidade da habitação evoluir ao longo do tempo, alterando os seus limites através da agregação ou eliminação de unidades modulares (fig. 110). Estes módulos permitem uma infinidade de composições formais, conseguindo responder da melhor forma às diferentes necessidades dos residentes.

Outro aspecto importante é o facto do sistema estrutural utilizado criar espaços neutros e polivalentes. O interior está feito de modo a praticamente não existirem divisórias interiores, possibilitando a planta livre e espaços ambíguos. Devido a estas características o projecto não se destina exclusivamente à habitação. Através deste sistema é possível criar cafés, *showrooms*, escritórios temporários, lojas, etc.

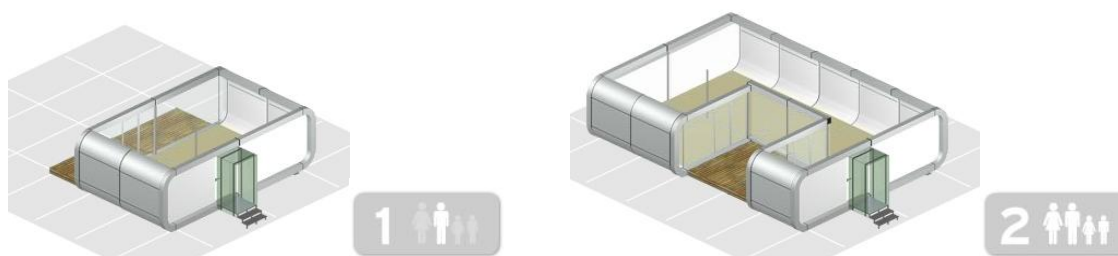


Fig. 110 - *Nomadhome*, evolução da habitação.



Fig. 111 - Esquços e maquetes do projecto.

4. Projecto

Estes elementos podem ser agrupados de distintas maneiras para formar várias tipologias e diferentes composições volumétricas. Estas composições podem ser na horizontal ou na vertical, proporcionando habitações de um ou vários pisos e com distintas formas (fig. 113). Pode inclusive, estando a habitação construída com todas as *unidades modulares*, ser ampliada ou reduzida através da agregação ou eliminação de *unidades modulares*, evoluindo ao longo do tempo. Isto possibilita que cada residência seja mutável, funcionando como um organismo vivo em constante mudança.

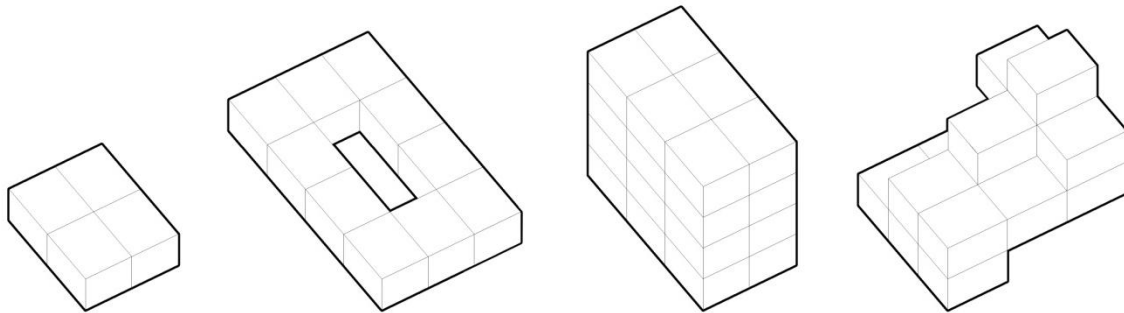


Fig. 113 - Diferentes composições volumétricas.

No que diz respeito à área das diferentes tipologias, as dimensões da *unidade modular* permitem respeitar a legislação portuguesa⁴⁹. A habitação mínima é composta por duas unidades, correspondendo a um T0 com 35m². Este sistema consegue fornecer várias tipologias através da junção de *unidades modulares* (fig. 114).

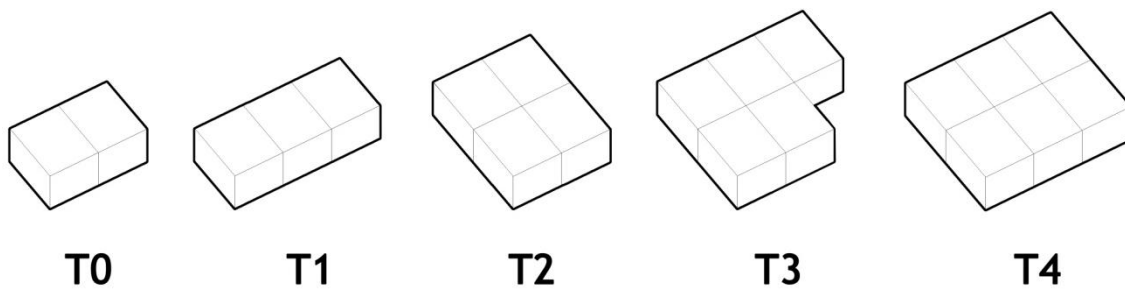


Fig. 114 - Diferentes tipologias possíveis.

Cada tipologia está normalmente associada a um ou vários tipos de família. Por exemplo, o T0 aparece geralmente associado a uma pessoa ou a um casal. O T1 é ocupado por um casal ou um casal com um filho. O T2 é frequentemente habitado por um casal com um ou dois filhos. No T3 é possível habitar um casal com dois filhos ou um casal com um filho e os avós. Importa realçar que o sistema modular flexível para além de suportar diferentes tipos de famílias, também prevê os diferentes estilos de vida dos ocupantes ao longo dos anos. Por exemplo, a habitação pode ser ocupada por um grupo de estudantes (fig. 115).

⁴⁹ Idem.

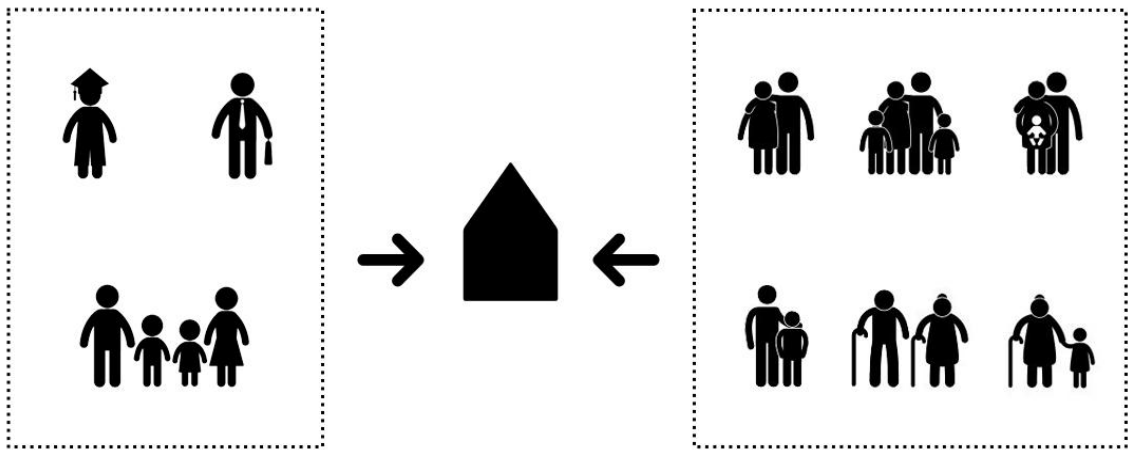


Fig. 115 - Sistema modular flexível - Diferentes estilos de vida e tipos de família.

4.1.2 - Elementos permanentes

Os elementos permanentes do sistema são a estrutura e o bloco de serviços. Cada *unidade modular* tem associada uma estrutura metálica que assenta nas suas extremidades. Escolhe-se a estrutura metálica pelas suas características, que permitem a fácil montagem e desmantelamento dos seus elementos. Como se trata de uma estrutura reticulada é possível libertar espaço no interior da habitação, não ditando a forma da compartimentação. Esta estrutura é composta por duas lajes com pilares distribuídos entre os pisos (fig. 116). As lajes têm a particularidade de se estenderem para além do limite de cada *unidade modular*, permitindo libertar a fachada de elementos estruturais e facultando a possibilidade de espaço exterior - varandas.

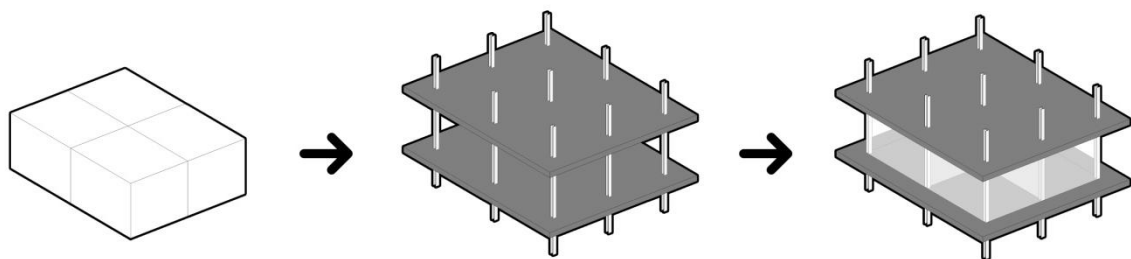


Fig. 116 - Estrutura.

Neste sistema existe ainda outro elemento permanente, o bloco de serviços, composto por uma cozinha equipada e instalações sanitárias. Estes partilham uma parede técnica, possibilitando não só uma economia de espaço como de custo. O bloco de serviços pode ser colocado em qualquer lugar da habitação e ocupa apenas parte de uma *unidade modular*, podendo incluir espaço para refeições. As suas dimensões são de 2,96m de comprimento e 2,20m de largura (1,60m das instalações sanitárias com a parede técnica e 0,60m da bancada da cozinha), tendo a cozinha todo o equipamento e espaço de armazenamento necessários

para o seu funcionamento (fig. 117). Estas dimensões foram estudadas pormenorizadamente de modo a tornar o desempenho destes elementos funcionalmente eficiente e confortáveis na sua utilização.

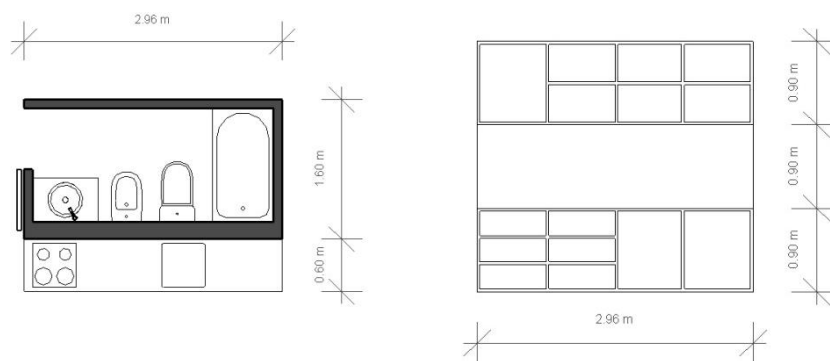


Fig. 117 - Bloco de serviços. Planta e alçado.

Todos estes elementos e estratégias do sistema permitem fornecer ao futuro habitante a possibilidade de escolha e a oportunidade de participar no processo de concepção da sua habitação, introduzindo deste modo a flexibilidade inicial e a capacidade de personalização do espaço doméstico. Assim, é criada uma capacidade de margem, permitindo aos habitantes diferentes interpretações relativamente ao seu uso. Pretende-se então que a participação dos habitantes seja vital para o cumprimento deste sistema e para a concepção dos espaços domésticos, respondendo de forma particular e eficaz às diferentes demandas e requisitos dos futuros ocupantes.

4.1.3 - Elementos flexíveis

Os elementos flexíveis do sistema são os elementos de sombreamento das fachadas, paredes (paredes exteriores e interiores) e mobiliário.

Ao libertar a fachada de qualquer elemento estrutural possibilita-se a criação de uma fachada dinâmica com elementos deslizantes. Estes elementos controlam o sombreamento e a intensidade da luz solar que penetra no interior de cada habitação. Existe então um duplo *layer* de fachadas, a exterior formada por painéis deslizantes e a interior formada por paredes em vidro com uma estrutura metálica (fig. 118). Entre estes dois *layers* existe a varanda.

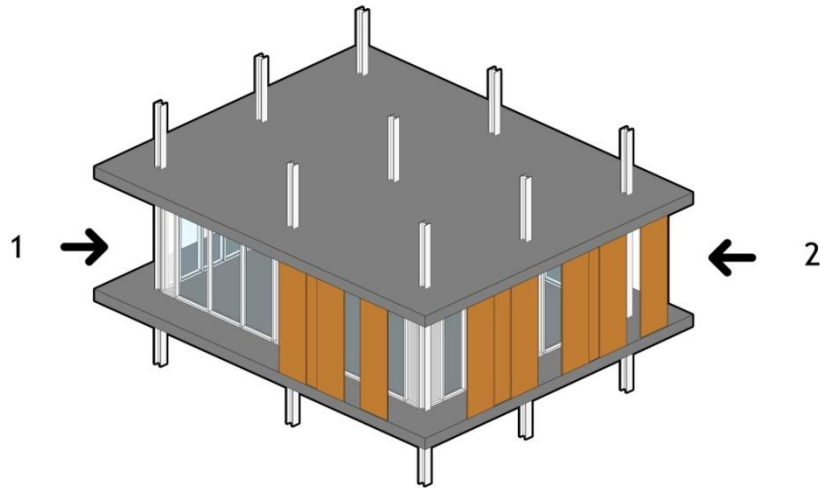


Fig. 118 - Duplo *layer* de fachadas. 1 - Paredes em vidro; 2 - Painéis deslizantes.

Relativamente à fachada dinâmica, esta é composta por dois tipos de painéis deslizantes, metálicos perfurados (fig. 119). Um tem orifícios de maiores dimensões que o outro, de modo a que os habitantes possam proporcionar maior ou menor sombreamento e privacidade nos diferentes compartimentos, dependendo da hora do dia ou época do ano. Esta estratégia não condiciona a função no interior de cada habitação, pois os painéis podem ser utilizados em qualquer compartimento ligado ao espaço doméstico.



Fig. 119 - Pormenor da fachada dinâmica.

Um outro elemento flexível do sistema é a parede exterior - o segundo *layer* das fachadas - com as dimensões da *unidade modular*. Para facultar hipótese de escolha aos futuros residentes em relação às aberturas e para permitir que se encoste mobiliário nas paredes, existem quatro módulos de parede exterior, que são:

- Parede totalmente opaca (fig. 120), com revestimento exterior metálico e revestimento interior em gesso cartonado, para ser utilizada quando os ocupantes pretendem que exista uma parede sem aberturas, podendo encostar livremente qualquer uma das peças de mobiliário fornecidas.

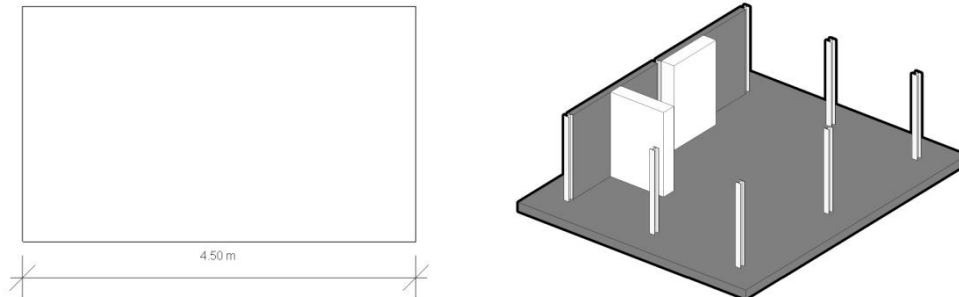


Fig. 120 - Parede totalmente opaca. Posições possíveis do mobiliário.

- Parede totalmente envidraçada (fig. 121), onde as extremidades têm um material diferente (vidro fosco) com 50cm de largura, que corresponde à largura do mobiliário, permitindo que este se encoste perpendicularmente à parede. Esta parede é composta por portas de correr, permitindo o acesso à varanda.

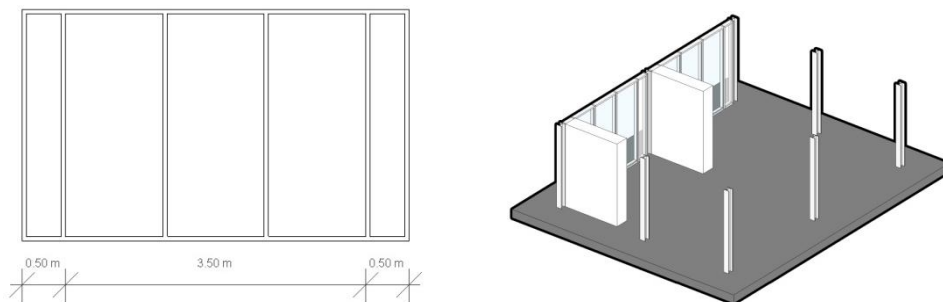


Fig. 121 - Parede totalmente envidraçada. Posições possíveis do mobiliário.

- Parede metade opaca e metade envidraçada (fig. 122), sendo o envidraçado igualmente composto por portas de correr. Na metade opaca é possível encostar o mobiliário, pois esta parte da parede tem o mesmo comprimento.

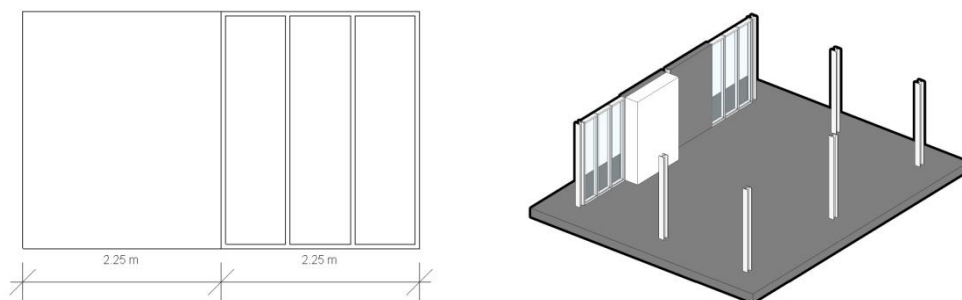


Fig. 122 - Parede metade opaca e metade envidraçada. Posições possíveis do mobiliário.

- Parede metade opaca e metade envidraçada (fig. 123), que só difere da anterior no material (vidro fosco) utilizado numa das extremidades da metade envidraçada, com 50cm de largura, permitindo encaixar perpendicularmente as peças de mobiliário flexíveis.

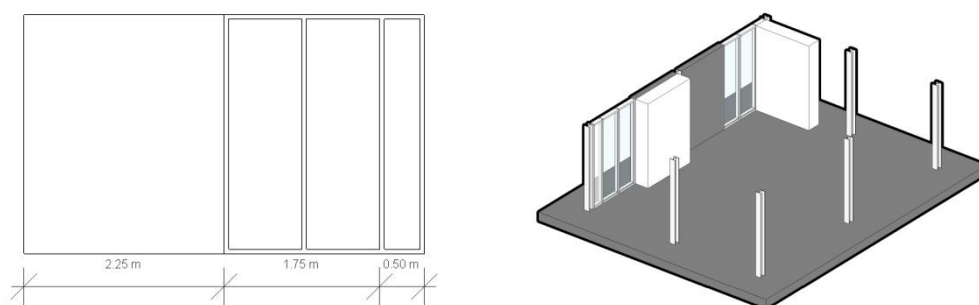


Fig. 123 - Parede metade opaca e metade envidraçada. Posições possíveis do mobiliário.

Todas estas paredes não comprometem funcionalmente o interior da residência, sendo possível existir qualquer actividade habitacional independentemente do módulo de parede exterior escolhido. Estes elementos são flexíveis ao longo do tempo útil da habitação, podendo ser desmontados e substituídos quando existe uma ampliação ou redução da habitação.

As paredes interiores dos apartamentos também são outro elemento flexível do sistema. Quando as *unidades modulares* são anexadas horizontalmente os elementos que as ligam são paredes pivotantes deslizantes (fig. 124), que se movimentam sobre carris no tecto e no chão, permitindo a junção ou separação de compartimentos. Estes elementos divisórios podem ser facilmente encostados às paredes exteriores, desimpedindo espaço. A combinação das paredes amovíveis com a polivalência inerente às *unidades modulares* permite a alteração de funções habitacionais dos compartimentos, a qualquer altura do dia ou época do ano. Contrariamente às paredes exteriores, as paredes interiores são flexíveis em qualquer momento do dia.

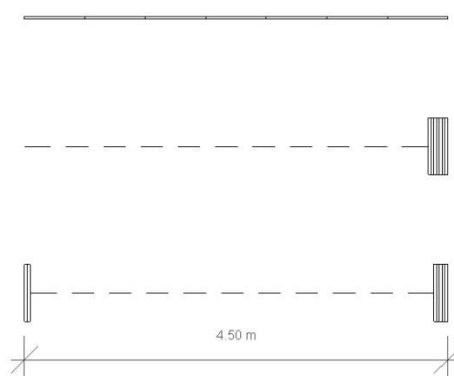


Fig. 124 - Paredes interiores (pivotantes deslizantes).

Por fim, o mobiliário também faz parte dos elementos temporários do sistema. Projectaram-se cinco peças de mobiliário que podem ser colocadas em qualquer lugar da habitação,

movimentando-se sobre rodas. Cada peça serve um propósito específico, sendo cada uma caracterizada por um elemento (cama, secretária, prateleira ou roupeiro), definindo programaticamente a compartimentação onde se encontra. Outra função associada a estas peças de mobiliário é a capacidade de servir como elemento separador de espaços.

Embora possam ser colocados em vários locais da habitação, estes elementos estão projectados para serem encostados às paredes. As suas dimensões são 2,25m de largura, 2,70m de altura e 0,50m de profundidade. Apenas quando se abrem, para desempenharem as suas funções, modificam a área que ocupam. Todos estes elementos contêm espaço para armazenamento, com a finalidade de fornecer todo o espaço necessário para arrumos, evitando a compra posterior de mobiliário que ocupa espaço desnecessariamente.

As cinco peças de mobiliário são: 1) cama de casal retráctil (fig. 125), que pode ser usada à noite e recolhida durante o dia, permitindo libertar espaço para outros usos; 2) cama individual retráctil (fig. 126), servindo o mesmo propósito que o móvel anterior; 3) secretária (fig. 127), que quando se abre deixa passar luz vinda do exterior, assim como as prateleiras (isto permite que esta peça de mobiliário seja encostada a paredes de vidro); 4) roupeiro (fig. 128), onde existem igualmente prateleiras que permitem a entrada de luz; 5) estante (fig. 129), com um espaço no centro destinado à televisão, e com algumas prateleiras que também possibilitam a penetração de luz solar.

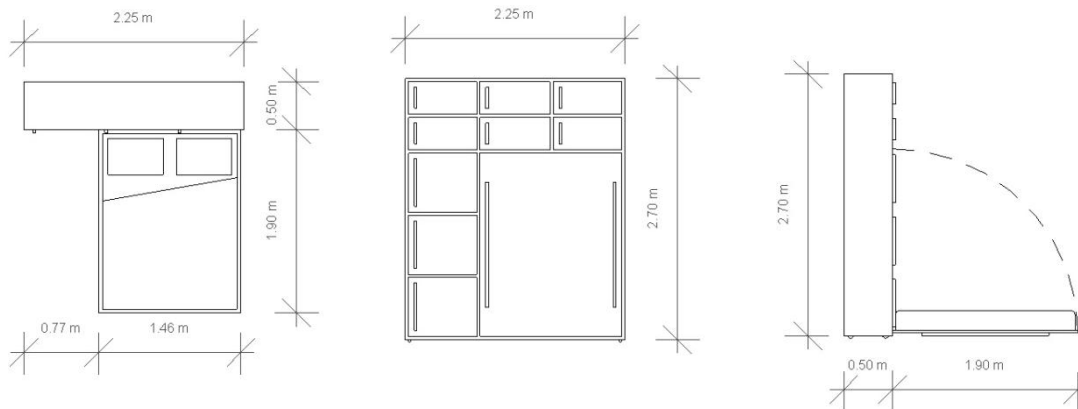


Fig. 125 - Cama de casal. Planta e alçados.

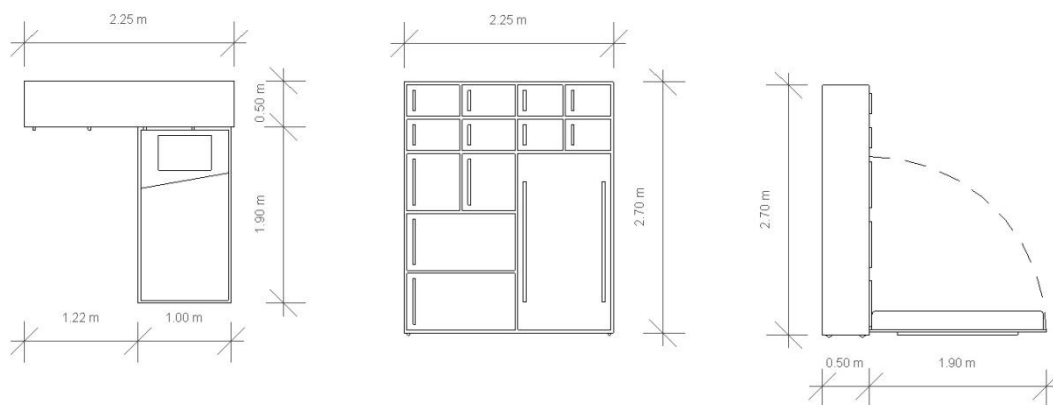


Fig. 126 - Cama individual. Planta e alçados.

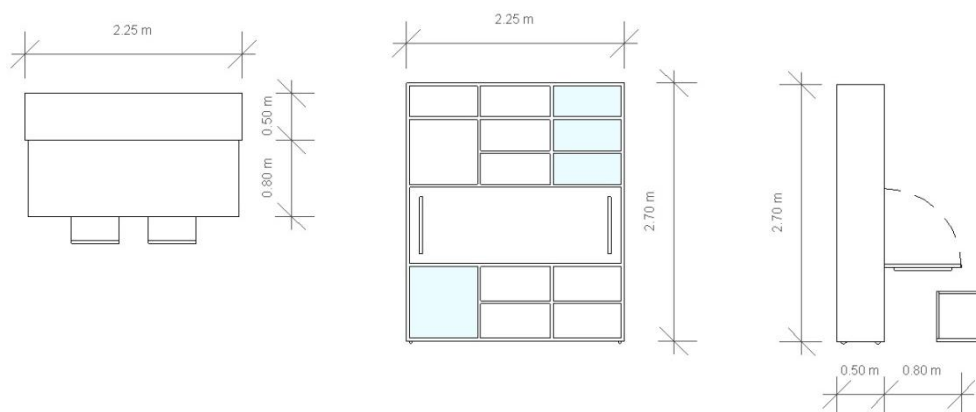


Fig. 127 - Secretária. Planta e alçados.

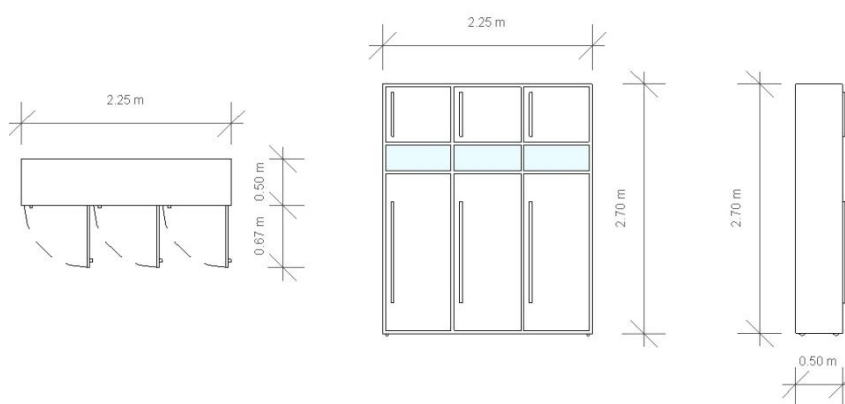


Fig. 128 - Roupeiro. Planta e alçados.

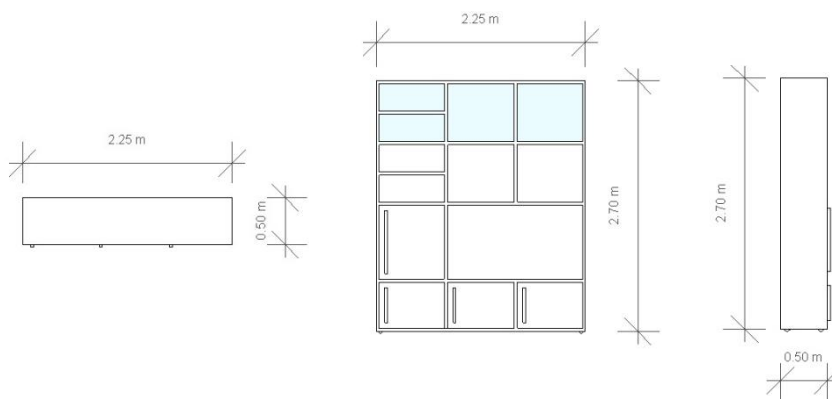


Fig. 129 - Estante. Planta e alçados.

Todos estes elementos amovíveis (paredes interiores e mobiliário), em conjunto com as qualidades espaciais que a *unidade modular* proporciona, permitem incorporar no espaço habitacional a flexibilidade permanente. Assim, os ocupantes podem alterar o programa e a disposição interior da sua residência em ciclos diários/semanais, mensais/sazonais e plurianuais.

4.1.4 - Condicionantes

Ao se combinarem todos os elementos permanentes e flexíveis do sistema é necessário ter em conta um conjunto de condicionantes: a localização dos acessos em cada habitação, o número de fachadas livres, a localização dos serviços e a tipologia associada a cada residência. Todas estas condicionantes se interligam, afectando-se umas às outras, não existindo uma que seja mais influente que outra. Para projectar uma habitação através deste sistema, é necessário utilizar de forma estratégica as condicionantes.

A localização dos acessos condiciona toda a compartimentação e circulação da habitação. Ao colocar o acesso numa extremidade da habitação é possível formar um corredor de circulação, permitindo que a distribuição interior seja regida a partir desse elemento. Quando o acesso se encontra no centro de uma das fachadas, o espaço pode ficar condicionado por uma circulação que divide o apartamento em dois.

O número de fachadas livres condiciona a localização de todos os compartimentos e a forma da habitação. Deve privilegiar-se as divisões que necessitam de luz natural, colocando-as nas fachadas livres. Genericamente o objectivo é colocar os elementos permanentes, nomeadamente o bloco de serviços, afastado das fachadas livres, desimpedindo o espaço interior.

Quando existe apenas uma fachada livre é aconselhável colocar todos os elementos permanentes e acessos nas fachadas cegas. Neste caso a habitação não deve ser muito profunda, mas sim estender-se longitudinalmente (fig. 130).

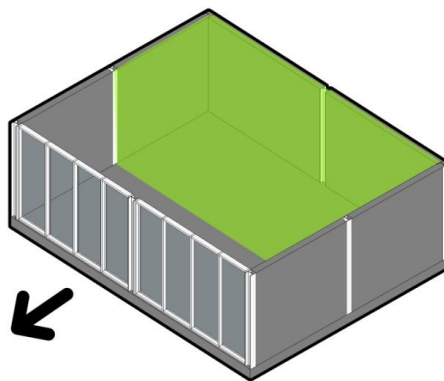


Fig. 130 - Uma fachada livre. A verde, localização possível dos elementos permanentes.

Quando existem duas fachadas livres opostas os elementos permanentes devem localizam-se no interior da residência, preferencialmente encostados às extremidades, dividindo o espaço em dois grandes compartimentos - espaço público e privado (fig. 131).

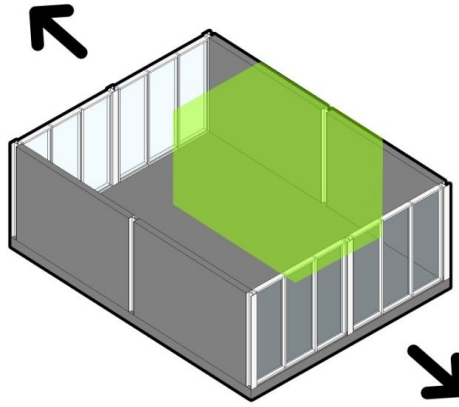


Fig. 131 - Duas fachadas livres opostas. A verde, localização possível dos elementos permanentes.

Quando as duas fachadas livres são contíguas os elementos permanentes podem localizar-se no canto oposto a estas, criando um núcleo com o acesso e o bloco de serviços, libertando espaço para a restante compartimentação (fig. 132).

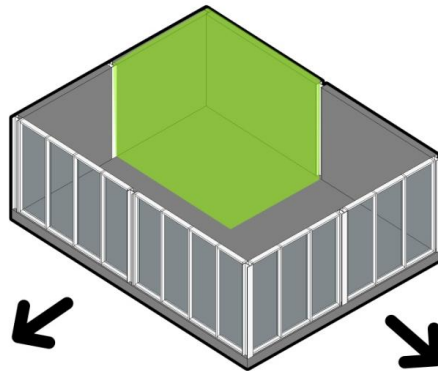


Fig. 132 - Duas fachadas livres contíguas. A verde, localização possível dos elementos permanentes.

Quando existem três fachadas livres devem localizar-se todos os elementos permanentes e acesso na única fachada cega, criando uma banda permanente que possibilita espaço amplo e desimpedido para ser compartimentado através das paredes amovíveis e mobiliário flexível (fig. 133).

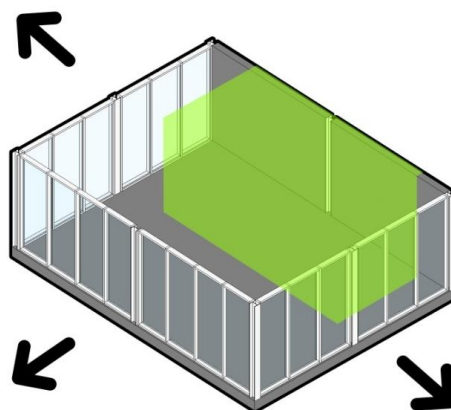


Fig. 133 - Três fachadas livres. A verde, localização possível dos elementos permanentes.

Por fim, quando existem quatro fachadas livres, podem posicionar-se todos os elementos permanentes no centro da habitação, desenvolvendo o restante programa em torno deste bloco permanente (fig. 134).

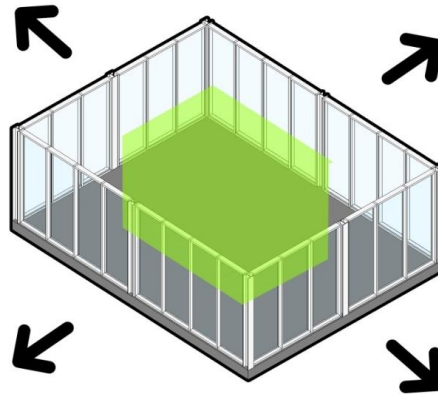


Fig. 134 - Quatro fachadas livres. A verde, localização possível dos elementos permanentes.

Em relação à localização do bloco de serviços, esta condiciona toda a distribuição e circulação interior. Como referido anteriormente, como é um elemento fixo deve ser afastado das fachadas livres. A localização deste elemento depende igualmente do local de acesso à habitação, e vice-versa. É possível colocar o bloco de serviços ao lado da entrada, formando um corredor de acesso e servindo o propósito de elemento distribuidor.

Por fim, a tipologia é uma condicionante tanto na forma/dimensão como no programa de cada habitação. Dependendo da tipologia (T0, T1, T2, etc.) é necessário que a habitação seja formada por mais ou menos *unidades modulares*. Outro aspecto a salientar é a possibilidade de transformar as tipologias sem que se altere a área útil da habitação. Por exemplo, um T1 pode transformar-se num T2, ou vice-versa, através do movimento das paredes desdobráveis e da deslocação do mobiliário flexível.

4.2 - Aplicação do sistema numa proposta de projecto arquitectónico para a Covilhã

4.2.1 - Escolha do local

A escolha do local recai sobre o centro histórico da Covilhã por duas razões principais. A primeira porque se pretende aproveitar o sistema criado para reabilitar zonas degradadas e o centro histórico apresenta-se como uma oportunidade para tal. A segunda razão prende-se

com a necessidade de por à prova o sistema num local que seja complexo, com uma malha urbana consolidada e programaticamente diversificado.

Relativamente ao local específico da intervenção, pretende-se um espaço que contenha uma área minimamente extensa, dentro das limitações do centro histórico, e variações de cotas (como por exemplo, situar-se entre duas ruas), para ser possível explorar todos os aspectos do sistema (em particular o número de fachadas livres, tipologias e acessos). Para isso, realizou-se uma análise aos vazios urbanos e espaços devolutos do centro histórico, com o intuito de responder às premissas referidas e escolher o local a intervir (fig. 135).



Fig. 135 - Centro histórico da Covilhã. A laranja, vazios urbanos e espaços devolutos; A verde, local a intervir.

O local escolhido situasse entre a Rua do Castelo e a Travessa da Nossa Senhora da Paciência, tendo uma área útil de 600m². Devido à irregularidade formal e à área que este local tem, é possível explorar a grande maioria dos elementos do sistema, bem como aplicá-lo de uma maneira particular.

4.2.2 - Linguagem formal

Para se poder explorar os diversos aspectos do sistema é necessário que a implantação e formalização do conjunto habitacional o permitam. Para isso a proposta é dividida em blocos com distintas alturas e diferentes localizações, possibilitando a exploração de várias fachadas livres no mesmo local. Como o local se encontra entre duas ruas, com uma diferença de cotas de 3m, criou-se uma conexão entre estas através de um percurso público, que atravessa o local e edifício proposto (fig. 136).



Fig. 136 - Alçado Norte.

Todos os apartamentos deste conjunto habitacional têm apenas um piso, variando tipologicamente entre T0, T1 e T2. A decisão de existir apenas um piso em cada habitação passa pela tentativa de maximizar a flexibilidade em cada residência, pois ao criar duplex e triplex é necessário mais um elemento fixo, a escada ou outro componente que permita a comunicação vertical. Em relação às tipologias, estas foram escolhidas por serem das mais requisitadas pelos habitantes da cidade e pelos estudantes, tendo em conta que se trata de uma cidade universitária.

A implantação do edifício consiste em três blocos principais, estando dois deles formalmente conectados através de uma habitação (fig. 137). Todos estes blocos têm acessos independentes.

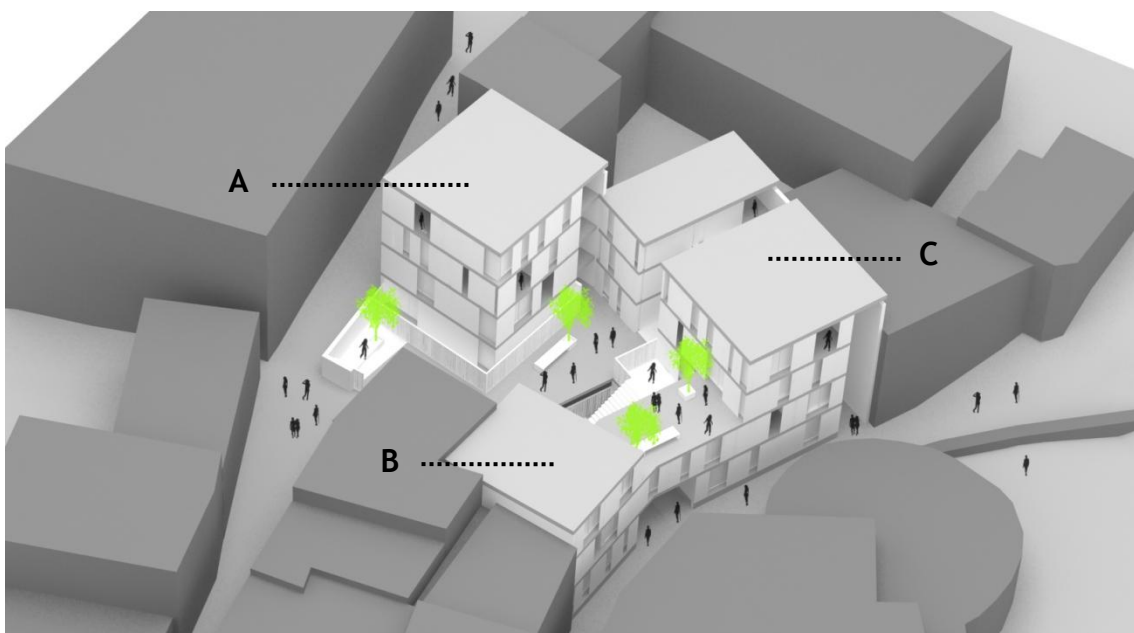


Fig. 137 - Complexo habitacional.

O bloco A tem quatro pisos e três fachadas livres, excepto o piso térreo que tem duas fachadas livres contíguas viradas para o pátio central do conjunto habitacional. Neste bloco são propostas tipologias T1 e T2, podendo no entanto existir T0 se os habitantes desejarem.

O bloco B é composto por três pisos, tendo apenas uma fachada livre para a Travessa da Nossa Senhora da Paciência. Neste bloco são propostas as tipologias T1 e T2, no entanto é igualmente possível projectar um apartamento T0 se necessário.

O bloco C é composto por dois edifícios, unidos por patamares de acesso em cada piso. Um dos edifícios tem três pisos e apenas uma fachada livre, virada para o pátio central, tendo somente uma tipologia associada, o T0. O outro edifício é composto por quatro pisos, tendo no primeiro e segundo andar uma fachada livre e nos pisos restantes duas fachadas livres contíguas, uma para a Travessa da Nossa Senhora da Paciência e outra para o pátio central. Neste edifício existem todas as tipologias propostas (T0, T1 e T2), no entanto no piso térreo existem apenas apartamentos T0.

Existe ainda uma habitação que conecta os dois últimos blocos referidos. É um T0 com uma fachada livre virada para a Travessa da Nossa Senhora da Paciência. Tem um pátio público na cobertura e ao mesmo tempo marca a entrada do complexo habitacional no piso -1 (fig. 138).

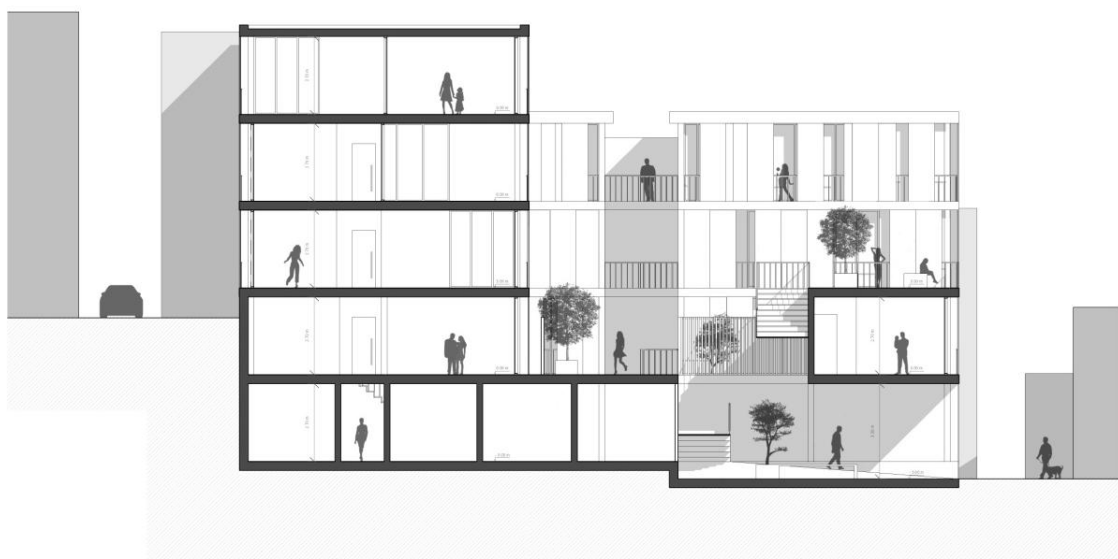


Fig. 138 - Secção BB.

No piso -1 o pavimento da rua funde-se com o pavimento da entrada do complexo, indicando uma continuidade do espaço público. Esta estratégia é também aplicada no piso 0, no pátio central. São ainda utilizadas plataformas, em grelha metálica, nos acessos a algumas habitações, nos pisos 0, 1 e 2. Estes elementos têm também a função de iluminar os pisos inferiores, juntamente com os vazios criados junto deles (fig. 139).



Fig. 139 - Secção AA.

Todos estes blocos estão em torno de um pátio, que pode ser acedido pelas duas ruas. A criação deste pátio comum permite a multiplicidade de fachadas livres em todos os blocos e a ligação das duas ruas, criando um espaço público numa zona privada.

4.2.3 - Distribuição programática

Tal como descrito na linguagem formal, alguns apartamentos podem variar as suas tipologias. Para categorizar todas as evoluções possíveis de cada apartamento, relativamente à flexibilidade nos seus limites, foi criado um *quadro de mutação* (que está incluído nos desenhos técnicos do projecto). Para além da evolução dos limites, em todos os apartamentos existe flexibilidade interior, criando múltiplas variações interiores através da utilização dos elementos flexíveis. Com o intuito de dar a conhecer algumas variações programáticas no interior de cada apartamento criou-se o *quadro de flexibilidade* (também incluído nos desenhos técnicos do projecto).

O projecto é composto por cinco pisos, tendo os acessos no piso -1 (Travessa da Nossa Senhora da Paciência) e no piso 0 (Rua do Castelo). Todos os edifícios estão elevados 60cm por razões de privacidade nas habitações do piso térreo.

O piso -1 (fig. 140) é composto por quatro apartamentos, um T2, com uma área de 68m² e três T0, com 35m². Todos estes apartamentos têm apenas uma fachada livre. O acesso às habitações é feito por um pátio exterior público, onde se encontra uma rampa e escadas que permitem aceder ao piso 0, conectando as duas ruas. Neste piso existe ainda uma zona de acesso exclusivo aos habitantes com vários compartimentos para arrumos (um para cada apartamento). Nesta zona existe também uma sala das máquinas, uma divisão destinada a arrumos comuns e acessos privados (escadas e elevadores) aos pisos superiores. A zona privada é separada da zona pública através de uma parede com ripado em madeira.



Fig. 140 - Planta do piso -1.

Em relação à mutabilidade das habitações deste piso, apenas o apartamento T2 tem a possibilidade de evoluir formalmente. Embora este apartamento seja proposto na sua fase final como um T2 existe a opção de torná-lo num T1 (fig. 141).



Fig. 141 - Evolução de uma das habitações do piso -1.

O piso 0 (fig. 142) é constituído por cinco habitações: dois T0, dois T1 e um T2. Os apartamentos T0 e T1 têm apenas uma fachada livre, ao passo que o T2 tem duas fachadas livres contíguas, viradas para o pátio central. Para gerar privacidade no T2 é colocado em

frente das fachadas livres um ripado em madeira, gerando um pequeno jardim em torno destas. Um dos T0 é formalmente diferente de todos os outros, pois devido aos limites do terreno foi necessário adaptá-lo ao local. A cobertura deste T0 funciona como um pátio exterior público e o acesso a este é feito pelas escadas que vão desde o piso -1 até ao piso 1.



Fig. 142 - Planta do piso 0.

Relativamente à mutabilidade dos apartamentos deste piso, apenas os T0 não tem qualquer evolução prevista. As habitações T1 e T2 podem variar entre T0 e T2 (fig. 143).



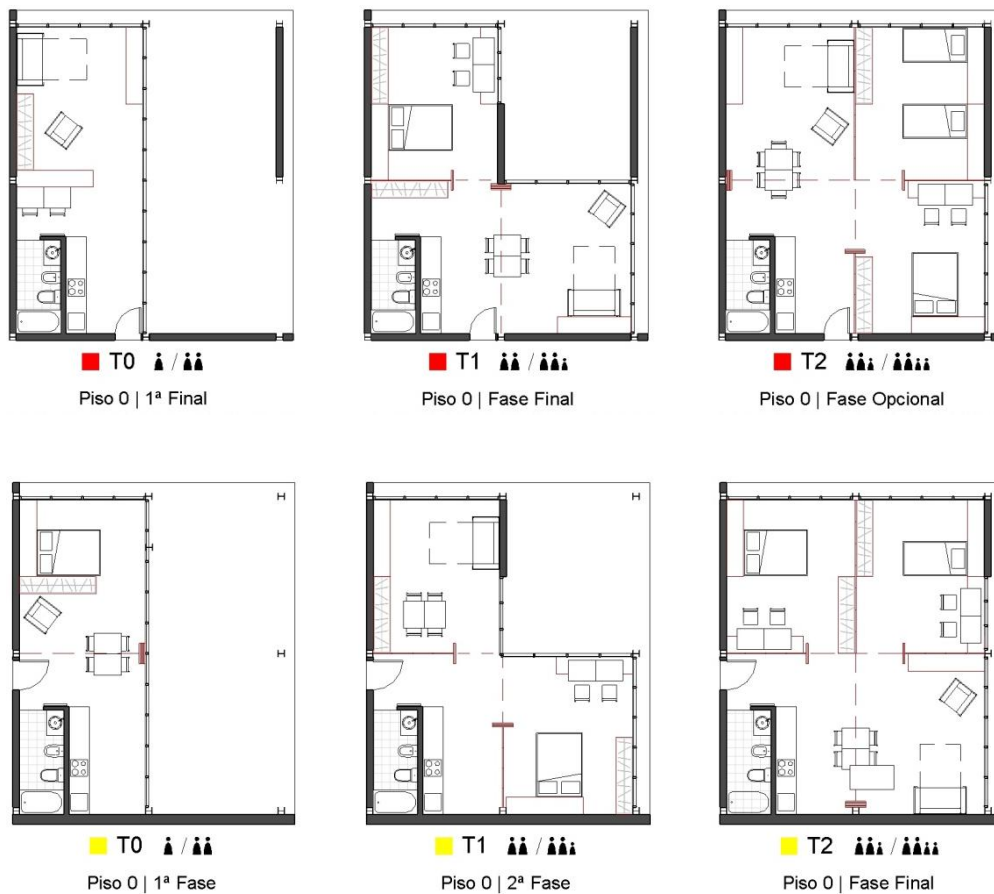


Fig. 143 - Evolução de várias habitações do piso 0.

O piso 1 (fig. 144) é constituído por quatro apartamentos: um T0, dois T1 e um T2, onde apenas os apartamentos T0 e T2 têm uma fachada livre, ao passo que um dos T1 tem duas fachadas livres contíguas e o outro T1 tem três. O acesso ao apartamento T2 é feito a partir de um pátio comum, que serve como um espaço de convívio e miradouro.



Fig. 144 - Planta do piso 1.

Apenas o apartamento T0 não tem qualquer evolução possível dos seus limites. A habitação T2 pode ser, numa primeira fase, um T1. Os apartamentos T1 podem, depois de construídos, transformar-se num T0 ou T2 (fig. 145).

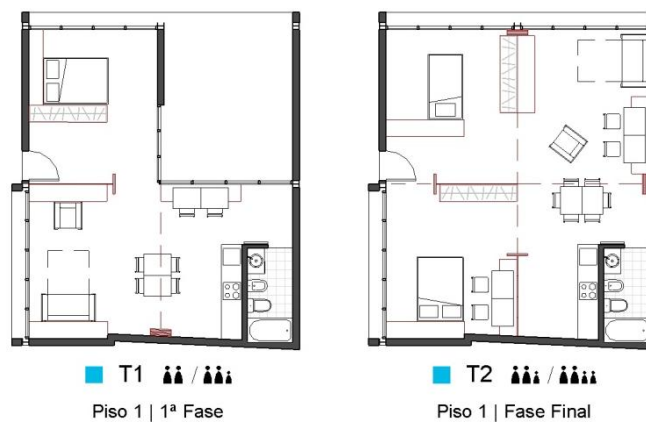




Fig. 145 - Evolução de várias habitações do piso 1.

No piso 2 (fig. 146) existem três apartamentos, um T0 e dois T1. O apartamento T0 tem apenas uma fachada livre, um dos T1 tem duas fachadas livres contíguas e o restante possui três fachadas livres.



Fig. 146 - Planta do piso 2.

Neste piso o único apartamento que não pode evoluir formalmente é novamente o T0. Os restantes podem evoluir entre todas as tipologias propostas (T0, T1, ou T2) (fig. 147).



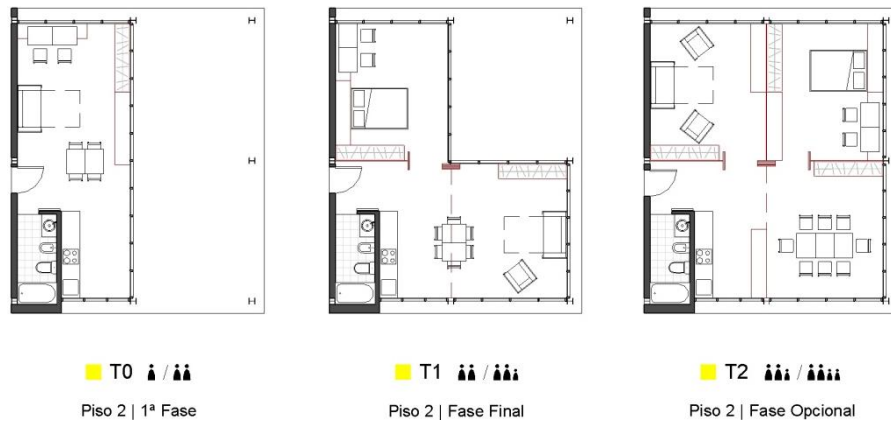


Fig. 147 - Evolução de várias habitações do piso 2.

Por fim, o piso 3 (fig. 148) é composto apenas por uma habitação T1, que tem três fachadas livres, dando uma para a Rua do Castelo, outra para a entrada do complexo habitacional e outra para o pátio central.



Fig. 148 - Planta do piso 3.

Do ponto de vista da mutabilidade, esta habitação pode evoluir para qualquer tipologia proposta (T0, T1, ou T2) (fig. 149).



Fig. 149 - Evolução da habitação do piso 3.

Como referido no início deste subcapítulo, todos os apartamentos desta proposta têm flexibilidade no seu interior. Expõe-se aqui dois exemplos de apartamentos com disposições interiores e usos diferentes. As habitações escolhidas são: um T2 no piso 0 com duas fachadas livres contíguas e um T1 no piso 1 com três fachadas livres.

Em relação ao apartamento T2 (localizado no piso 0) são apresentadas quatro propostas de compartimentação (fig. 150). A primeira é composta por um bloco de serviços (cozinha e instalações sanitárias) com a cozinha ao lado da entrada, uma sala de estar, uma sala de refeições e um quarto com cama de casal. A segunda proposta é formada por dois quartos, um individual e outro de casal, e um grande espaço, formado por duas *unidades modulares*, com bloco de serviços, sala e zona de refeições. A terceira proposta é constituída por dois quartos, um de casal e outro com duas camas individuais, e por um único espaço com o bloco de serviços, zona de refeições e sala. Neste último compartimento, a localização do acesso divide a habitação em dois espaços, público e privado. Por fim, a quarta proposta contém um quarto com uma cama de casal, uma sala de refeições e uma sala de estar com uma área de trabalho.

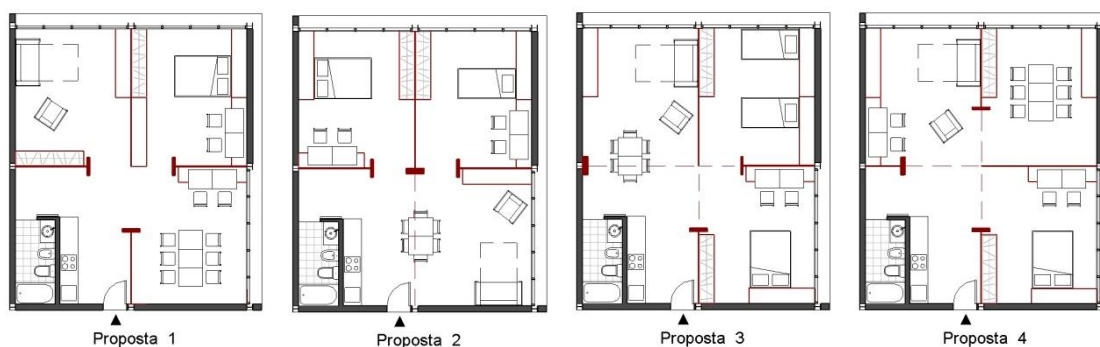


Fig. 150 - Quatro propostas de compartimentação do mesmo apartamento.

No que diz respeito ao apartamento T1 (localizado no piso 1) são igualmente apresentadas quatro propostas de compartimentação do espaço (fig. 151). Como a entrada está no meio da fachada e ao lado das instalações sanitárias, gera-se um corredor que distribui toda a habitação. A primeira proposta é formada por um quarto com uma cama de casal e uma grande divisão com o bloco de serviços, uma zona de refeições e uma sala de estar. A segunda proposta contém o bloco de serviços, um quarto com cama de casal e um grande compartimento com zona de refeições, sala e zona de trabalho. Na terceira hipótese o apartamento divide-se num quarto, bloco de serviços, sala de refeições e sala de estar, utilizando o mobiliário para criar vários compartimentos. Por fim, a quarta proposta é composta por um quarto com cama de casal, uma sala de estar com zona de refeições e o bloco de serviços.



Fig. 151 - Quatro propostas de compartimentação do mesmo apartamento.

Estes dois exemplos apresentados fazem parte de um conjunto de propostas que constam nos desenhos técnicos do projecto (*quadro de flexibilidade*). Para cada apartamento realizaram-se quatro propostas de disposições interiores.



Fig. 152 - *Final Wooden House*, Sou Fugimoto, Kumamoto (Japão).

5. Conclusão

5. Conclusão

O conceito de flexibilidade na arquitectura tem sido bastante desenvolvido e aplicado em diversas áreas. Cada vez ganha mais importância como estratégia para se projectar uma arquitectura que acompanhe as mudanças sociais, económicas, culturais e tecnológicas. É um tema abrangente e complexo, com diversas definições e formas de aplicação, que aparece frequentemente associado a outros conceitos como mutabilidade, adaptabilidade, polivalência, expansibilidade e mobilidade.

Nas últimas décadas os modos de vida sofreram grandes alterações devido a factores como a diversificação de formas de habitar, a disseminação de novos valores ambientais e éticos, a melhoria das condições materiais, a informatização do espaço e objectos domésticos, etc. Face a uma sociedade em permanente transformação e às necessidades emergentes, devem ser revistos os modelos habitacionais convencionais, pois as soluções habitacionais devem acompanhar tanto o progresso tecnológico como a evolução social. Uma habitação deve adequar-se aos diferentes modos de habitar dos moradores, estando estes relacionados com vários estilos de vida e tipos de família, e mesmo várias fases do ciclo familiar.

A flexibilidade deve ser utilizada na habitação como meio para responder à diversidade dos modos de vida dos residentes e ao seu acelerado ritmo de mudança. Implementar soluções habitacionais flexíveis constitui uma mais-valia para um uso mais eficaz dos espaços, permitindo que estes suportem diversas funções e a possibilidade de se transformarem, aumentando a vida útil do edifício e respondendo da maneira mais adequada aos requisitos dos residentes.

A flexibilidade pode ser conseguida pela criação de espaços versáteis ou pela possibilidade de alteração das características dos espaços (geralmente através da movimentação de componentes). A alteração dos componentes pode ser feita de forma facilmente reversível, respondendo a necessidades de ciclos diários, ou de forma duradoura, respondendo a ciclos mais prolongados (plurianuais), solucionando assim problemas a curto e longo prazo.

Os projectos arquitectónicos que pretendem aplicar estas premissas devem prever os dois tipos fundamentais de flexibilidade habitacional estudados, que são a flexibilidade inicial ou conceptual e a flexibilidade permanente ou contínua. A primeira diz respeito à fase de projecção e construção, a segunda à utilização da habitação. Para atingir estes dois tipos de flexibilidade podem ser adoptadas uma série de estratégias, onde a configuração da estrutura, fachadas e acessos, a criação de espaços neutros e polivalentes, a modificação da compartimentação, a organização dos serviços, instalações e mobiliário e a possibilidade da alteração dos limites da habitação, desempenham um papel importante na concepção da casa.

Existem imensas estratégias que facilitam a obtenção de flexibilidade, no entanto o sucesso da sua introdução no espaço doméstico passa principalmente pela relação e associação que existe entre elas. As estratégias a que um arquitecto pode recorrer são: concepção de uma estrutura simplificada e/ou separada da compartimentação interior, criação de fachadas dinâmicas ou polivalentes, localização estratégica dos acessos e serviços, utilização de elementos divisórios móveis, criação de espaços neutros através da utilização de compartimentação ambígua ou planta livre (recorrendo à ausência de elementos divisórios rígidos, a componentes modelares ou a espaços sobredimensionados), possibilitar a evolução da habitação ao longo da sua vida útil (através da junção, eliminação ou agregação de espaços), entre outras.

Podem ainda ser utilizadas estratégias que fomentem a participação dos moradores fazendo com que estes se apropriem da habitação de uma forma pessoal. Estas estratégias podem ser a participação nos processos de tomada de decisão na concepção da habitação em conjunto com o arquitecto, a disponibilização de espaços para serem futuramente intervencionados do modo que preferirem para satisfazerem diferentes necessidades, ou mesmo a flexibilidade dos diferentes elementos da habitação (que incentiva a participação activa dos residentes na organização e configuração dos espaços).

Com base no enquadramento teórico e nos casos de estudo é possível concluir que para introduzir flexibilidade na habitação é vital ter em atenção a colocação e organização dos serviços e mobiliário: se em bloco, em banda ou separados, se no centro da habitação, servindo de elemento separador e distribuidor, ou encostados às extremidades, desimpedindo o espaço doméstico para potenciar a sua polivalência. Estas estratégias são aplicadas através de vários elementos arquitectónicos, tais como bandas técnicas, blocos técnicos ou equipamentos polifuncionais (elementos com instalações e/ou mobiliário que contêm várias funcionalidades).

Outro aspecto a ter em conta é a proveniência da luz solar, se de uma fachada, de duas fachadas (contíguas ou opostas), de três fachadas ou de todas. Este aspecto vai igualmente influenciar a integração de flexibilidade na habitação. Tentar maximizar o aproveitamento da luz natural é um dos objectivos fulcrais.

A utilização de elementos divisórios móveis, transformáveis e leves, normalmente pré-fabricados, são a solução mais usada para atingir a flexibilidade interior. Pode recorrer-se a painéis deslizantes, pivotantes, dobráveis ou removíveis, ou a outro tipo de elementos harmónicos ou enroláveis, que segmentam o espaço doméstico, ou ainda a mobília amovível, que para além de dividir espaços também apoia o compartimento que produz, providenciando espaço de armazenagem. A separação ou junção de espaços através de elementos temporários é uma forma eficaz de responder às alterações sociais e familiares.

Nesta dissertação, a criação do sistema e do projecto arquitectónico passou por um processo moroso e complexo, que se foi amadurecendo e aperfeiçoando ao longo do tempo, o que prova que a escolha, aplicação e combinação de estratégias de flexibilidade na habitação é mais complexa do que à partida possa parecer.

Inicialmente criou-se um sistema modular flexível, pré-fabricado, para habitação colectiva. A utilização do sistema construtivo modular, que parte de uma unidade modular com 3,8m de largura, 4,5m de comprimento e 3m de altura, facultava diversas vantagens nas fases de projecto, construção, exploração (utilização) e no fim da vida útil do edifício (desconstrução). Na fase de projecto consegue-se estudar mais detalhadamente o sistema construtivo em si e otimizar as soluções habitacionais. Na construção, a modulação permite sistemas de montagem simples e rápida, com menor exigência de mão-de-obra, bem como reduzir desperdícios de material. Durante a utilização ou na desconstrução do edifício, a modulação facilita a desmontagem e posterior reutilização de componentes (por exemplo, para alteração da compartimentação ou substituição de elementos degradados).

Pretende-se que o sistema possibilite a criação de diferentes tipologias e composições volumétricas, bem como a evolução das habitações ao longo do tempo. Este compõem-se por elementos permanentes - estrutura e bloco de serviços - e elementos flexíveis - elementos de sombreamento das fachadas (painéis deslizantes), paredes exteriores (quatro módulos diferentes), paredes interiores (paredes pivotantes deslizantes) e mobiliário amovível (cinco módulos diferentes). Para além destes elementos, o sistema tem em conta certas condicionantes, tais como a localização dos acessos e serviços, o número de fachadas livres e as tipologias.

A participação dos habitantes é vital para o cumprimento deste sistema e para a concepção dos espaços. O sistema fornece ao futuro habitante a possibilidade de escolha e a oportunidade de participar no processo de concepção da sua habitação, introduzindo deste modo a flexibilidade inicial, para além disso os elementos flexíveis possibilitam a personalização e alteração do espaço doméstico ao longo do tempo - flexibilidade permanente. O sucesso ou insucesso do sistema, quando aplicado num projecto habitacional específico, passa assim também pela apropriação do espaço por parte dos residentes. O sistema modular flexível oferece-lhes a possibilidade de controlo do seu ambiente e liberdade de escolha na organização do espaço.

O modo como se projectou a estrutura reticulada metálica liberta a fachada e o espaço no interior da habitação, permitindo a criação de planta livre e fachadas dinâmicas. A projecção de um bloco de serviços, composto por uma cozinha equipada e instalações sanitárias, faz com que estes partilhem uma parede técnica, possibilitando não só uma economia de espaço como de custo. Este bloco, dependendo da tipologia da habitação, do seu acesso e do número

de fachadas livres, deve ser projectado estrategicamente em diferentes locais, de modo a otimizar o espaço e as circulações interiores.

Por fim, aplicou-se o sistema numa proposta de projecto de habitação colectiva para o centro histórico da Covilhã. O conjunto de soluções arquitectónicas exposto pretende apenas ser um exemplo da aplicação da estratégia elaborada. A proposta de intervenção visa promover uma forma de habitar mais sustentável a todos os níveis, tendo simultaneamente como objectivo a satisfação das exigências habitacionais (tanto relativamente à flexibilidade e mutabilidade, como a exigências básicas como conforto, funcionalidade, segurança e saúde), a optimização dos recursos ambientais e materiais e a reabilitação de zonas degradadas.

A investigação e o projecto desenvolvidos nesta dissertação permitiram evidenciar a importância do tema e demonstrar como a utilização de estratégias de flexibilidade permitem ao arquitecto produzir variações arquitectónicas na habitação que vão de encontro às exigências dos moradores durante a sua ocupação, adaptando-se às suas necessidades. Contribuiu ainda, pessoalmente, para uma compreensão e aprofundamento do conhecimento sobre o papel da flexibilidade na arquitectura e as potencialidades que esta possui na actualidade, despertando um interesse profundo que pode traduzir-se no desenvolvimento de uma investigação futura do autor ou na aplicação prática das estratégias na sua arquitectura.

6. Referências bibliográficas

6. Referências bibliográficas

AAVV, 30 m². *Seis Projectos de Apartamentos Mínimos*. Construmat, Fira de Barcelona, Barcelona 2006.

ABREU, Rita, *Estratégias de Flexibilidade na Habitação Colectiva - O Caso Holandês*. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2005.

ALBOSTAN, Duygu, “Flexibility” in *Multi-residential Housing Projects: Three Innovative Cases from Turkey*. The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara, Turquia Julho 2009.

ALLISON, Peter, “The flexibility of modular and movable systems”. *Revista A+T Magazin*, December, 1998.

BAEZA, Alberto Campo, *A Ideia Construída*. Coleção Pensar Arquitectura, Caleidoscópio, Lisboa 2004.

BERNIS, Frederico Mourão, *A Obra Não Íntegra. Estratégias de flexibilidade em habitações coletivas*. Escola de Arquitetura da UFMG, Belo Horizonte 2006.

BOESIGER, Willy, *Le Corbusier: Oeuvre Complete*. Birkhäuser Architecture.

BRAND, Stewart, *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. Penguin Books, New York 1994.

BRANDÃO, Douglas Queiroz, *Habitação Social Evolutiva: aspectos construtivos, diretrizes para projetos e proposição de arranjos espaciais flexíveis*. CEFETMT, Cuiabá 2006.

CARR, A.L., *A Practical Guide to Prefabricated Houses*. Harper & Brothers Publishers, New York 1947.

COELHO, António Baptista, CABRITA, António Reis, *Habitação Evolutiva e Adaptável*. LNEC, Lisboa 2003.

DUARTE, José Pinto, *Personalizar a Habitação em Série: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa 2007.

FOLZ, Rosana Rita, *Projeto Tecnológico para Produção de Habitação Mínima e seu Mobiliário*. Universidade de São Paulo, São Carlos Junho 2008.

FRIEDMAN, Avi, *Planning the New Suburbia: Flexibility by Design*. The University Of British Columbia Press, Vancouver, Toronto, Canada.

FRIEDMAN, Avi, *The Adaptable House: Designing Homes For Change*. McGraw-Hill Professional, Nova Iorque 2002.

GALFETTI, Gustavo, *Pisos Piloto: Células Domésticas Experimentales*. GG, Barcelona 1997.

Generalitat de Catalunya, Institut Català del Sòl, Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, *Concurs per a joves arquitectes 2003*. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Institut Català del Sòl, Barcelona 2003.

GROÁK, Steven, *The Idea of Building: Thought and action in the design and production of buildings*. E & FN Spon, London 1992.

HABRAKEN, N. John, *Supports: An Alternative To Mass Housing*. Architectural Press, London 1972.

HERTZBERGER, Herman, *Lessons for students in Architecture*. 010 Publishers, Rotterdam 1991.

HOLL, Steven, *Anchoring*. Princeton Architectural Press, New York 1991.

HOLL, Steven, *Intertwining*. Princeton Architectural Press, New York 1996.

KOOLHAAS, Rem, MAU, Bruce, S, M, L, XL. The Monacelli Press, Nova York 1995.

KOOLHAAS, Rem, *Nova York Delirante: Um Manifesto Retroativo para Manhattan*. Gustavo Gili, Barcelona 2008.

KRONENBURG, Robert, *Flexible: Arquitectura que Integra el Cambio*. Blume, Barcelona 2007.

LE CORBUSIER, *Por uma Arquitectura*. Coleção Estudos, Editora Perspectiva, São Paulo 2006.

MACCREANOR, Gerrard, "Adaptability". *A+T Magazine*, n.12, December 1998.

MATEO, Josep Lluís, *Global Housing Projects*. Actar, Barcelona 2008.

MOSTAEDI, Arian, *Great Spaces: Flexible Homes*. Links International, 2006.

NEUFERT, Ernst, *Arte de projectar en Arquitectura*. Gustavo Gili, Barcelona 1995.

PAIVA, Alexandra, *Habitação flexível, análise de conceitos e soluções*. Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, Fevereiro 2002.

PER, Aurora Fernández, MOZAS, Javier, ARPA, Javier, *This is Hybrid*. a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz 2011.

PROVENIERS, A., FASSBINDER, H., *New Wave in Building: a flexible way of design, construction and real estate management*. Eindhoven University of Technology, 1992.

- RABENECK, Andrew, SHEPPARD, David, TOWN, Peter, *Housing Flexibility/Adaptability?*, vol 43. Architectural Design, Londres 1973.
- RABENECK, Andrew, SHEPPARD, David, TOWN, Peter, *Housing Flexibility/Adaptability?*, vol 44. Architectural Design, Londres 1974.
- RICHARDSON, Phyllis, *XS Green: Big Ideas, Small Buildings*. Thames & Hudson, London 2007.
- SANTOS, Daniela, *Prefab Architecture*. FKG, Loft publications, Barcelona 2010.
- SCHMIDT, Robert, *Adaptable Futures: A 21st Century Challenge*. Changing Roles - New Roles, New Challenges, Holanda 2009.
- SCHMIDT, Robert, *What is the meaning of adaptability in the building industry?*. Loughborough University, UK 2010.
- SCHWARTZ-CLAUSS, Mathias, VEGESACK, Alexander von, *Living in Motion: Design and Architecture for Flexible Dwelling*. Vitra Design Museum, Weil am Rhein 2002.
- SEBESTYEN, Gyula, *What do we mean by 'flexibility' and 'variability' of systems?*. Building Research and Practice, Londres 1978.
- SERGISON, Jonathan, BATES, Stephen, "Una arquitectura de tolerância". Revista *A+T*, n.13, 1998.
- SIEGAL, Jennifer, *Mobile: The Art of Portable Architecture*. Princeton Architectural Press, New York 2002.
- SIEGAL, Jennifer, *More Mobile: Portable Architecture for Today*. Princeton Architectural Press, New York 2008.
- SUÁREZ, María Candela, "When Flexibility is in the Origin", Conference *Fixed? Architecture, Incompleteness and Change*. School of Architecture, Design and Environment, University of Plymouth, UK, Abril 2011.
- TILL, Jeremy, SCHNEIDER, Tatjana, *Flexible Housing*. Architectural Press, Oxford 2007.
- VIDIELLA, Alex Sanchez, *200 Solutions for Interior Design*. Booqs, Barcelona.
- WERNER, Jorg, "Adaptaciones Quotidianas". *Quaderns 102*, Barcelona 1993.
- ZUMTHOR, Peter, *Pensar a Arquitectura*. Gustavo Gili, Barcelona 2009.

7. Anexo

7. Anexo

Artigo apresentado no 2º *Seminário Internacional de Arquitectura - Arquitectura da Diferença*, Universidade Lusíada de Lisboa, 16 Junho 2011.

Flexibilidade na habitação como resposta a necessidades sociais

Módulo 3: habitar, na diferença

SANTOS, Marco, Mestrando em Arquitectura

SUAREZ, María Candela, PhD

JULAR, Jorge, Doutorando em Arquitectura

Universidade da Beira Interior

Os hábitos e modos de vida da população urbana e a multiplicidade de necessidades referentes ao espaço doméstico, em conjunto com as aceleradas mutações do modelo social e cultural contemporâneo, põem em causa os processos de produção habitacional em série, justificando assim a exploração de formas alternativas. São necessárias novas formas de habitar para os actuais e futuros estilos de vida.

Actualmente existe um grave problema social, jovens deixam a casa dos pais cada vez mais tarde, muitas vezes devido não só ao crescente desemprego mas também ao custo elevadíssimo das habitações correntes. Os dados do Eurostat de 8 de Outubro de 2010 revelam que em Portugal, 47,6 por cento dos homens entre os 25 e os 34 anos e 34,9 por cento das mulheres na mesma faixa etária vivem ainda em casa dos pais⁵⁰. Um outro fenómeno que está interligado com o anterior, é o facto de hoje em dia a casa onde vivemos não é mais para o resto da vida. O estilo nómada instaurou-se na sociedade contemporânea, sendo praticamente impossível habitar uma casa durante uma vida, devido há inexistência de trabalhos fixos e igualmente eternos.

Os projectos de habitação exigem cada vez mais que se tenham em conta factores sociais, económicos, culturais e ambientais duradouros. No que concerne aos factores sociais estes são cada vez mais imprevisíveis, devido à evolução social e familiar. Por esta razão é

⁵⁰ Informações retiradas do relatório do Eurostat - sobre as condições de vida dos jovens na Europa a 27 - publicado a 8 de Outubro de 2010.

necessário pensar a arquitectura ligada à habitação como um organismo aberto à mudança, consequentemente adaptável a uma maior diversidade social e cultural.

Dentro desta estrutura social e cultural, esta apresentação tentará encontrar respostas à seguinte questão:

- Como a habitação flexível pode responder às exigências sociais actuais?

O espaço doméstico tem que estar preparado para as crescentes demandas da sociedade de consumo em que vivemos. Uma sociedade que se caracteriza por uma necessidade de rapidez, facilitismo e mudança constante. O tipo de construção actual não responde adequadamente às novas necessidades, e a arquitectura deve responder a este problema. Uma das formas de o solucionar é tornar-se construtivamente rápida, economicamente suportável e de fácil mutação. Ao introduzir estes conceitos na arquitectura de habitação fornecem-se respostas para as crescentes necessidades sociais. Os ocupantes experienciam novas formas de habitar e eles próprios ficam dotados de “transformar” e vivenciar os espaços de diferentes maneiras.

O espaço doméstico, ao tornar-se rápido, económico e mutável, permite aos usuários a possibilidade de não ficarem muito tempo no mesmo local. É não só economicamente suportável, visto tratar-se de uma construção barata, mas também com o estilo de vida actual os indivíduos são nómadas no país que habitam, podendo mais facilmente vender a célula habitacional ou transportá-la consigo.

Habitação Flexível

Habitação flexível pode ser definida como espaço doméstico apto à escolha, desde a fase de projecto até à fase de ocupação, quer em termos de uso / programa quer em termos de construção, ou projectado para mudar ao longo da vida dos seus ocupantes⁵¹. A flexibilidade não significa necessariamente a exaustiva antecipação de todas as possíveis mudanças. A grande maioria das mudanças são impossíveis de prever. A verdadeira flexibilidade está na criação de margem, criando capacidade em excesso para diferentes ou opostas interpretações do uso do espaço⁵². Importa realçar que actualmente o conceito de habitação flexível é aplicado, na grande maioria dos casos, em habitação social.

Alcançar a flexibilidade na habitação significa perceber como é composto este tipo de arquitectura. Através do estudo de edifícios que por si só são ícones de flexibilidade, realizando uma “autópsia” aos pontos-chave que os compõem, é possível detectar algumas estratégias para projectar habitação flexível: Três tipologias de flexibilidade intrínseca são o edifício de escritórios, o loft e o ateliê de artistas.

⁵¹ Jeremy Till and Tatjana Schneider, *Flexible housing: the means to the end*, vol 9, arq: Architectural Research Quarterly, Cambridge 2005, p. 287.

⁵² Rem Koolhaas, Bruce Mau, *S, M, L, XL*. The Monacelli Press, Nova York 1995, pág. 240.

Os edifícios de escritórios são projectados sem nenhum ocupante específico e permitem realizar adaptações contínuas ao espaço básico de acordo com os ocupantes, e a qualquer momento. O edifício de escritórios é constituído pela pele clássica e uma estrutura nuclear. A pele exterior é relativamente inflexível e o núcleo proporciona acessos e serviços. Entre estas duas fracções do edifício existe espaço indeterminado, com grandes vãos e plantas amplas que permitem a colocação e remoção de partições não estruturais, à vontade do utilizador. O edifício de escritórios, quase por definição, propicia espaço genérico, contrastando com o espaço altamente específico e determinado que encontramos na maior parte das habitações.

Importa realçar que o edifício de escritórios permite também actualizações e fáceis recolocações de serviços. É igualmente importante assinalar que os edifícios de escritórios dos anos 60 e 70, como não possuíam o tipo de piso e pé-direito necessários para lidar com o programa contemporâneo do edifício de escritórios, vêm-se obrigados a converterem-se em edifícios habitacionais. Não é só por ter um pé-direito superior aos edifícios de habitação que o edifício de escritórios se torna flexível e adaptável, mas também porque esta tipologia de edifício possui uma planta reticulada: a planta livre. A planta livre proporciona uma extraordinária liberdade de disposição, através da colocação das escadas e de serviços num bloco único, disponibilizando o espaço restante para todo o tipo de usos. Em 1914, Le Corbusier propôs uma estrutura tipo, o sistema *Dom-ino*. Mies van der Rohe foi igualmente inovador no que diz respeito à adaptabilidade e flexibilidade no espaço doméstico, através do seu edifício *Weissenhofsiedlung* em Stuttgart concluído em 1927. Este projecto consiste num conjunto de edifícios de três andares, em que o conceito base resume-se à possibilidade de o futuro proprietário escolher a disposição que mais lhe agrada entre um conjunto de propostas realizadas pelo arquitecto, tendo estas propostas uma estrutura comum fixa entre todos os pisos.

Outros exemplos onde a flexibilidade é inerente são o loft e o ateliê de artistas. Com as suas origens comuns, através da necessidade de pintores e escultores em adquirirem um espaço de trabalho e ao mesmo tempo um espaço para habitar, no verdadeiro sentido da palavra, surgiu a maior revolução tipológica do século XX⁵³.

De um modo geral o ateliê de artistas é caracterizado por um enorme volume de pé-direito duplo, uma fachada frontal em vidro e um piso em mezzanine. Le Corbusier conseguiu apreender e trabalhar este conceito realizando inúmeros trabalhos, nomeadamente o ateliê Ozenfant. O loft é uma tipologia muito apta ao processo de transformação, talvez porque a grande maioria destes espaços estão relacionados com a ocupação / recuperação de armazéns industriais ou de espaços que originalmente serviam outro propósito. Têm como principais características o espaço extenso, profundo, vazio, não dividido, e a estrutura, que é geradora do seu potencial flexível. Mais recentemente, Jean Nouvel explorou esta tipologia em alguns trabalhos, nomeadamente o edifício Nemausus, em Nîmes 1987. Neste caso, espaço não

⁵³ Xavier Gonzalez, "Flexibility for survival". Revista A+T n.12 1998, p. 7.

segmentado com pé-direito duplo em algumas áreas foi facultado aos ocupantes num estado semi-acabado, para estes apropriarem o espaço como desejavam. Contudo a possibilidade de escolha era restrita por um conjunto de regras que ditavam, por exemplo, a cor das cortinas.

Graus de Flexibilidade

Em geral, a habitação pode ser flexível ao nível interior ou exterior, proporcionando formas distintas de perceber a flexibilidade.

A flexibilidade interior, está relacionada com os acontecimentos no interior do espaço doméstico ao nível do desempenho de elementos permanentes e temporários. Os elementos permanentes consistem essencialmente em componentes estáticos do projecto arquitectónico, nomeadamente elementos estruturais. Posteriormente estes elementos podem servir de elo de ligação com os elementos temporários. Estes dizem respeito a elementos não estruturais, componentes divisórios do interior do objecto arquitectónico, designadamente paredes amovíveis, painéis deslizantes, móveis deslocáveis, etc.

Existem inúmeros exemplos de flexibilidade interior, talvez os pioneiros tenham sido os japoneses, com as suas habitações tradicionais, que através do sistema construtivo, estrutura reticulada - onde os pilares continham ranhuras com o propósito de encaixar as suas portas/paredes deslizantes - facultava inúmeras possibilidades na divisão dos compartimentos. Um dos exemplos mais conhecidos deste tipo de flexibilidade, é o edifício de habitação em Fukuoka, Japão, idealizado pelo arquitecto Steven Holl. Nele o arquitecto procurou tornar os apartamentos flexíveis através de portas e painéis pivô⁵⁴.

No que diz respeito à flexibilidade exterior, explora as alterações no “layout” arquitectónico (a aparência formal e a composição das fachadas), por exemplo, através de mudanças de células habitacionais numa estrutura reticulada, em que os habitantes podem “reciclar” a sua célula por outra diferente (no que toca à arquitectura habitacional), criando um edifício em constante mutação no exterior, consequentemente no interior.

Existem alguns exemplos em que é possível ver este tipo de flexibilidade, nomeadamente o projecto de habitações sociais *Quinta Monroy* em Iquique, Chile, construído em 2004, realizado pelo ateliê chileno Elemental. Neste caso, as habitações propostas são formadas por um corpo que é comum a todas as unidades. Contudo a particularidade do projecto é ter uma parcela não construída, destinada à participação dos moradores, no processo de idealizar a habitação, revolucionando a maneira como os habitantes interferem no acto de projectar. É uma outra maneira de ver a flexibilidade, facultando espaços para possíveis ampliações.

⁵⁴ Steven Holl, *Anchoring*. Princeton Architectural Press, New York 1989, pág. 140.

Um outro exemplo de flexibilidade exterior é o projecto Domino 21, construído em Madrid pelo arquitecto José Miguel Reyes e estudantes do Departamento de Projectos *Arquitectónicos* da Escola Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Tendo como base um sistema de construção modular, constituído por cubos que podem ser combinados, tanto horizontal como verticalmente, formando uma unidade. A unidade básica é composta por um núcleo central onde outros módulos ou cabines podem ser adicionados em torno deste. Mesmo depois da obra construída podem ser adicionados novos cubos. Cada unidade adicionada é independente, podendo, no entanto (quando encaixada no núcleo central) entrar em contacto com o núcleo através de painéis deslizantes, formando divisões com dimensões variadas.

Depois de analisar tipologias de edifícios naturalmente flexíveis, estudar exemplos de projectos flexíveis e examinar diferentes graus de flexibilidade, é possível definir alguns pontos-chave para permitir atingir a flexibilidade habitacional:

- Planta Livre

Ao introduzir a indeterminação no espaço doméstico, através de uma planta livre de elementos supérfluos, é possível adaptar um espaço que outrora servia para um edifício de escritórios, tornando-o num edifício de habitação.

- Serviços

A criação e localização estratégica de um núcleo de serviços constituído por escadas, instalação sanitárias, tubagens (no fundo unir toda a área técnica de um edifício de habitação num local específico), ajuda à criação de espaço desobstruído, amplo e indefinido.

- Sobredimensionamento

Sobredimensionar é a opção mais eficaz de preparar um espaço para o futuro. É impossível prever com exactidão como será constituída a casa do futuro, quais as novas funções e que espaço é necessário. Portanto sobredimensionar o espaço é vital para a adaptabilidade.

Estes pontos são o resultado da análise de tipos de edifícios genuinamente flexíveis. Destinando-se à construção de edifícios de habitação social, com o intuito de os tornar flexíveis e adaptáveis ao longo do tempo. Certamente não é possível aplicar estes pontos em todo tipo de construção. Existem vários tipos de edifícios com programas extremamente específicos, e soluções construtivas igualmente singulares, impossibilitando a utilização de todos estes pontos-chave. É importante realçar a sua influência no processo criativo do objecto arquitectónico. Estes devem ter-se em conta somente como directrizes quando o objectivo é realizar habitação flexível. Utilizar os pontos-chave literalmente, pode resultar no habitar de uma estrutura, não sendo o propósito dos mesmos.

Flexibilidade como solução

Tendo como base estes pontos-chave, pode-se experimentar propostas arquitectónicas a problemas e necessidades sociais contemporâneos. Através da habitação flexível encontra-se a possibilidade da habitar na diferença.

É possível a flexibilidade responder a estes problemas sociais? O exemplo que se segue baseia-se numa junção dos conceitos definidos nesta apresentação, graus de flexibilidade e pontos-chave, para tentar responder à pergunta colocada.

Uma vez que a génese destes problemas são maioritariamente económicos, a solução passaria por tornar habitações economicamente acessíveis para que os jovens ou indivíduos com menos posses pudessem adquirir este tipo de habitações, e também porque sendo as habitações mais económicas existe a possibilidade de mais facilmente as venderem, conseguindo o retorno de parte do investimento realizado. Uma maneira de tornar a habitação económica é torná-la pré-fabricada, sendo esta montada numa oficina, posteriormente transportada para o local de implantação e finalmente conectada aos serviços necessários. Pretende-se que a habitação pré-fabricada seja uma célula habitacional, fazendo parte de um todo, formado por várias células. Deste modo é possível trabalhar a flexibilidade interior da célula habitacional e igualmente a flexibilidade exterior. É possível juntar várias células, de modo a gerar várias soluções para diferentes necessidades dos ocupantes.

Estas células não fazem somente sentido quando juntas. É possível torná-las auto-suficientes, sendo praticável a sua colocação em qualquer lugar. Isto permite aos potenciais compradores, interessados numa célula habitacional específica, com a sua situação social nómada, implantarem o seu habitáculo, se possível, no local que melhor serve os seus interesses. O facto de actualmente a casa onde moramos não ser para o resto da vida torna esta proposta de célula uma consequência deste facto social. É possível então um indivíduo andar com a “casa às costas”, se necessitar, devido ao seu estilo de vida nómada.

Integrando os pontos-chave no interior da célula, mas sobretudo o ponto relativo ao sobredimensionamento, é possível criar condições para a integração de adaptabilidade. O sobredimensionamento é, no fundo, a preparação do habitáculo para as funções futuras. Esta forma de ver a adaptabilidade é vista não só para a habitação, como para vários tipos de programas arquitectónicos. Eduardo Souto de Moura, aquando da idealização da Casa das Histórias Paula Rego, deparou-se com a idealização de uma sala de exposições temporárias, em que não existem dimensões precisas para os objectos de arte que se irão expor. O arquitecto decidiu então sobredimensionar a sala, pois não sabendo como a arte vai evoluir, “pode-se convidar um artista e ele colocar um Volkswagen no tecto ou um esqueleto de

dinossauro”⁵⁵. Os outros pontos-chave são extremamente importantes para habitar na diferença, pois criando flexibilidade no interior da célula através de paredes amovíveis, ou móveis deslizantes, é possível criar inúmeras e diferentes maneiras de habitar o espaço doméstico.

O objectivo posterior à construção das células é integrá-las/encaixá-las numa estrutura base externa às mesmas. Este “receptáculo” de células habitacionais tem por base os três pontos-chave, sendo composta por perfis em H ou I, formando uma quadrícula tridimensional. Incorpora igualmente todos os serviços necessários para a habitação, como tubagens e caixas de escadas. O sistema resultante da soma de células habitacionais com a estrutura, funciona da seguinte maneira: a estrutura é previamente construída no terreno alvo, estando devidamente equipada e pronta para receber as células, o hipotético cliente vai ao local e escolhe o número de parcelas, respectiva combinação e local da integração na estrutura. Posteriormente é-lhe dado a escolher vários tipos formais e variantes interiores de células habitacionais, o cliente opta pelas que mais lhe interessam. Seguidamente o tipo de célula é adaptado às opções do cliente e inserido na estrutura. Com a mesma facilidade com que a célula é inserida é também extraída.

As células podem não ser exclusivamente habitacionais, outro tipo de programa pode ser incorporado. A integração do sobredimensionamento proporciona a diversidade programática. Propondo um possível cenário de prosperidade económica para o local de implantação é possível, por exemplo, alterar a função habitacional das células no piso térreo por estabelecimentos comerciais, isso criaria uma sustentabilidade económica. Os moradores poderiam abrir comércio no mesmo local da sua habitação, criando uma fonte de rendimento, não só para o proprietário mas também para toda a zona do conjunto de células, criando, por exemplo, postos de emprego. As células com vários programas, juntas com a estrutura formam um bairro em altura, o “bairro celular”.

Com estas páginas é possível oferecer algumas ideias de como a habitação flexível pode ajudar a responder a necessidades sociais. A introdução da flexibilidade e adaptabilidade no espaço doméstico proporciona habitar na diferença. Não só através dos elementos temporários, que proporcionam a interactividade, mas também através da dualidade dia/noite, oferecendo vários ambientes aos utilizadores consoante as suas necessidades.

Por estas razões a flexibilidade pode e deve ser incorporada na habitação sobretudo na habitação social, onde é necessário responder rápida e eficazmente a diversas necessidades sociais.

⁵⁵ Eduardo Souto de Moura, entrevista ao programa *Arquitectarte* a 17 de Janeiro de 2010, explicando o projecto da Casa das Histórias Paula Rego: http://tv1.rtp.pt/programas-rtp/index.php?p_id=24383&c_id=7&dif=tv&idpod=34389.

