



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharias

ENTRE A CASA E A CIDADE
Proposta de um urbanismo modular

Fábio Edgar Rodrigues Peixoto

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura
(Ciclo de estudos integrado)

Orientadora: Prof.^a Doutora Ana Lúcia Virtudes

Covilhã, Outubro de 2013

Para todos vós, os que cruzam a minha vida, pelo que me ensinam, incentivam e proporcionam. Além de minha, esta dissertação também é vossa.

Resumo

Os diversos hábitos e modos de vida da população urbana têm vindo a adquirir um sentido nómada, devido à instabilidade profissional, em conjunto com as aceleradas mutações do modelo social contemporâneo. Este facto alterou a estrutura familiar e profissional e, consequentemente, veio questionar os processos de produção arquitectónica.

Neste contexto, justifica-se a exploração de formas arquitectónicas e de fazer cidade alternativas que possam contribuir de modo mais eficaz para resolver problemas de mobilidade impostos pela globalização no mundo contemporâneo.

Esta dissertação procura desenvolver novas formas de habitar, à escala do bairro, com o objectivo de propor mudanças no espaço urbano, oferecendo variedade formal e compositiva, permitindo escolhas ao utilizador e adaptando funções. Pretende-se proporcionar uma nova forma de habitar e de fazer cidade que se ajuste ao utilizador, assegurando o desempenho da sua função. Este projecto visa permitir que o utilizador encontre o seu espaço e o seu conforto, dando resposta à sua criatividade. Em síntese, esta dissertação propõe-se realizar uma proposta projectual de urbanismo modular de um bairro.

Para tal, segue-se uma metodologia que se baseia na criação de dois sistemas modulares, sendo um ao nível do bairro e outro ao nível do edifício, uma vez que o edifício é o elemento fulcral do bairro. A nível urbanístico pretende-se criar um projecto de um módulo de bairro composto por um determinado número de edifícios, actividades, arruamentos, espaços verdes e equipamentos, cuja aplicação a uma cidade poderá variar em número de módulos a utilizar em cada caso e na composição entre eles. Trata-se de um projecto que procura adaptar-se a diferentes contextos de forma personalizada, mas onde se antevêem sistemas de organização de modo a existir um resultado que vá ao encontro das necessidades e circunstâncias de cada lugar. A sua aplicação será ensaiada na cidade da Covilhã. Ao nível do projecto arquitectónico pretende-se criar diferentes módulos padronizados associados a diferentes funcionalidades descritas anteriormente, para servirem de complemento na construção do sistema urbanístico a conceber. Tal como o sistema urbanístico a compor, estes módulos têm a possibilidade de serem individualizados consoante as suas funções para melhor se ajustarem aos utilizadores.

Em suma, o objectivo desta dissertação é conceber um projecto de urbanismo modular à escala do bairro, enfatizando o seu carácter social, capacidade de adaptação e versatilidade consoante os problemas encontrados. Deste modo contribuir-se-á para a continuidade da realidade plural, procurando potencializar o carácter híbrido e mutável das cidades.

Palavras-chave

Urbanismo, Bairro, Módulo, Sistema, Flexibilidade, Mobilidade, Globalização, Covilhã.

Abstract

The different habits and ways of life of the urban population have gained a nomadic sense due to professional instability, together with the accelerated changes in contemporary social model. This changed the family structure and professional and consequently called into question the processes of architectural production.

In this context, it is appropriate to explore architectural ways and alternatives to make town that can contribute more effectively to solve mobility problems posed by Globalization in the contemporary world.

This dissertation seeks to develop new ways of living, the scale of the neighbourhood, with a view to proposing changes in urban space, offering formal and compositional variety, allowing the user choices and adapting functions. It is intended to provide a new way of living and doing town that fit the user, ensuring the performance of its function. This project aims to allow the user find your space and your comfort, giving answer to your creativity. In summary, this dissertation proposes to do a proposal of a modular urban neighbourhood.

For this, it follows that a methodology based on the creation of two modular systems, being one at the neighbourhood level and another at the building level since the building is the key element in the neighbourhood. The urbanization level is intended to create a project of a neighbourhood module compose by a number of buildings, activities, roads, green spaces and equipment , whose application to a city may vary in number of modules to be used in each case and the composition between them. This is a project that seeks to adapt to different contexts in a personalized way, but where are foreseen organization systems so that there is a result that meets the needs and circumstances of each place. Your application will be tested in the city of Covilhã. In terms of architectural design aims to create different standardized modules associated with different functionalities described above, to be a supplement in building the urban designing. As the urban system to composing, these modules are able to be individualized according to its functions for better fit the user.

In short, the purpose of this thesis is to design a project of modular urbanism at scale of the neighbourhood, emphasizing its social character, adaptability and versatility depending on the problems encountered. Thus it will contribute to the continuation of plural reality, seeking leverage the hybrid character and mutable of cities.

Keywords

Urbanism, Neighbourhood, Module, System, Flexibility, Mobility, Globalization, Covilhã.

Índice

Capítulo 1: Introdução	1
1.1. Nota Prévia.....	3
1.2. Objectivos	4
1.3. Metodologia	5
1.4. Estrutura.....	6
1.5. Estado de Arte	7
Capítulo 2: O contexto da sociedade contemporânea no habitar	17
2.1. A globalização e as consequências no modelo social	19
2.2. A mobilidade e o novo nómada	20
2.3. A flexibilidade na base de um novo habitar	21
Capítulo 3: A estrutura urbana em mutação	23
3.1. A cidade contemporânea	25
3.2. A construção do lugar	26
3.3. O processo mutável das Megaestruturas	27
3.3.1. O Grupo Archigram	29
3.3.2. La Ville Spatiale de Yona Friedman	31
3.4. O renascer da cidade compacta	31
3.4.1. Os edifícios híbridos	33
3.4.2. Os vazios urbanos como espaço expectante	35
Capítulo 4: A arquitectura modular	37
4.1. A importância da Revolução Industrial na pré-fabricação: a linha de montagem da Ford	39
4.2. O Modulor no progresso da arquitectura modular	41
4.2.1. O Modulor e a máquina de habitar	41
4.2.2. A aplicação do sistema Dom-ino.	47
4.2.3. O módulo e a estrutura na base de uma nova arquitectura.....	49
4.2.4. As contribuições de Le Corbusier	51
4.2.5. Moshe Safdie e a sua influência nos anos seguintes	52
4.3. A flexibilidade na orquestra arquitectónica.....	57
4.3.1. A conceptualização de um método construtivo	57
4.3.2. A metodologia de Yona Friedman.....	59
4.3.3. O potencial da planta-livre e da obra aberta.....	61

Capítulo 5: A proposta de bairro modular.....	67
5.1. Um novo habitar	69
5.1.1. Os fundamentos da proposta	69
5.1.2. A conceptualização.....	71
5.2. A conceptualização da unidade modular	75
5.2.1. Apresentação do módulo	75
5.2.2. Articulação entre módulos	77
5.2.3. A materialização	77
5.2.4. As tipologias	79
5.2.5. As vantagens.....	81
5.3. A conceptualização da grelha modular	81
5.3.1. Apresentação da grelha estrutural	85
5.3.2. Os elementos da grelha estrutural	87
5.3.3. Aplicação dos constituintes	87
5.3.3.1. Os mecanismos de controlo.....	87
5.3.3.2. A aplicação dos elementos modulares.....	93
5.4. Aplicação do sistema modular: ensaio na Covilhã	95
5.4.1. A escolha do local	95
5.4.2. A requalificação urbana da Covilhã	97
5.4.3. Análise SWOT do contexto urbano.....	98
5.4.4. Formalização do sistema modular.	101
5.4.4.1. Aplicação da grelha modular e criação de novo espaço urbano ..	101
5.4.4.2. Disposição das unidades modulares na grelha.....	103
Capítulo 6: Conclusão.....	107
Referências Bibliográficas.....	113
Anexos.	117

Lista de Figuras

1. Esquiço para o Mercado Municipal de Braga, por Souto de Moura, 1980.	1
[Fonte: REBELO, Camilo, <i>Mesa - Eduardo Souto de Moura. 30 Anos projectos seleccionados</i> . Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2011, p.46.] [Consult. 6 Jun. 2013]	
2. Representação rupestre de Bedolina, no Vale Camonica (Itália)..	8
[Fonte: http://slowbucarest.wordpress.com/2012/05/] [Consult. 17 Jun. 2013]	
3. As ordens clássicas: dórica, jónica e coríntia, respectivamente. Grécia, séc. VI a.C.....	8
[Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Classical_order] [Consult. 12 Jun. 2013]	
4. Mapa de Mileto, em 470 a.C.	10
[Fonte: http://www.travellinkturkey.com/miletus.html] [Consult. 26 Jun. 2013]	
5. Representação do alçado do Palácio de Cristal, de Joseph Paxton (1851).	10
[Fonte: http://www.archdaily.com/397949/ad-classic-the-crystal-palace-joseph-paxton/] [Consult. 24 Jun. 2013]	
6. Free Time: Trailer Cage, de Ron Herron, 1967.....	12
[Fonte: http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=81] [Consult. 14 Jun. 2013]	
7. Plug-in-City, de Peter Cook, 1964.	12
[Fonte: http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=56] [Consult. 5 Jun. 2013]	
8. Dymaxion House, de Buckminster Fuller (1929).	14
[Fonte: http://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller/] [Consult. 30 Jun. 2013]	
9. Tuned Suburb, de Ron Herron, 1968.	17
[Fonte: http://thefunambulist.net/2010/12/23/interviews-peter-cook-le-2-novembre-2007-a-londres/] [Consult. 24 Jun. 2013]	
10. Desenho de Yona Friedman em <i>La Arquitectura Móvil</i>	23
[Fonte: FRIEDMAN, Yona, <i>La Arquitectura Móvil</i> . Barcelona: Poseidon, 1978, p.225.]	
11. Imagem do filme <i>Metrópolis</i> , de Fritz Lang, 1927.....	28
[Fonte: http://thegoldenagesite.blogspot.pt/2010/11/metropolis-fritz-langs-1927-masterpiece.html] [Consult. 11 Jun. 2013]	
12. Representação da Plug-in City, de Peter Cook, 1964.....	28
[Fonte: http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=56] [Consult. 16 Jun. 2013]	
13. Esquiço da Ville Spatiale, de Yona Friedman, 1960.....	30
[Fonte: http://www.moma.org/collection/artist.php?artist_id=8109] [Consult. 10 Jun. 2013]	
14. Perspectiva aérea da Ville Spatiale, de Yona Friedman, 1960.....	30
[Fonte: http://thirdcoastdaily.com/2010/02/spatial-city-artists-ponder-archiceture-at-inova-show/] [Consult. 16 Jun. 2013]	

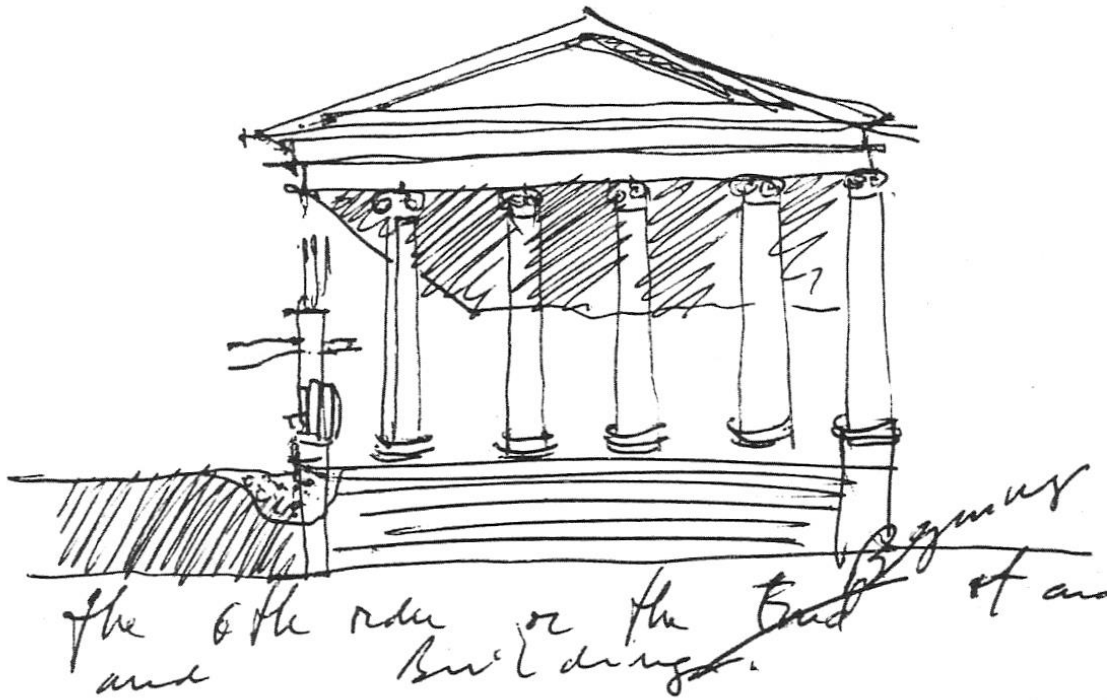
15. Ville Spatiale para Paris, colagem, de Yona Friedman, 1960.	30
[Fonte: http://www.megastructure-reloaded.org/yonafriedman/] [Consult. 8 Jun. 2013]	
16. Container City, MVRDV, em Roterdão, Holanda, 2002.	32
[Fonte: http://inhabitat.com/over-100-incredible-examples-of-cargotecture-exhibited-at-nrw-forum-in-dusseldorf/container-architektur-mvrdv-container-city/] [Consult. 8 Jun. 2013]	
17. Linked Hybrid, de Steven Holl, em Pequim, China, 2009.	32
[Fonte: http://www.archdaily.com/34302/linked-hybrid-steven-holl-architects/] [Consult. 29 Jun. 2013]	
18. O Linked Hybrid	32
[Fonte: http://www.stevenholl.com/project-detail.php?id=58] [Consult. 26 Jun. 2013]	
19. Representação virtual do projecto ECO-KIT, do Grupo MOOV, Trienal de Lisboa, 2007. ...	34
[Fonte: http://www.moov.pt/] [Consult. 9 Jun. 2013]	
20. Simulação na Praça da Alegria, em Lisboa, do projecto ECO-KIT.	34
[Fonte: http://trienal.blogs.sapo.pt/6393.html] [Consult. 11 Jun. 2013]	
21. Projecto Tecto Habitado, de Paulo Miguel de Melo com Maria João Correia e Luís Maria Baptista, Trienal de Lisboa, 2007.	34
[Fonte: http://trienal.blogs.sapo.pt/10359.html] [Consult. 18 Jun. 2013]	
22. Desenho das tipologias habitacionais, Quinta da Malagueira (Évora), Álvaro Siza, 1973 ...	37
[Fonte: FLECK, Brigitte, <i>Álvaro Siza</i> . Santa Maria da Feira: Relógio D'Água Editores, 1999, p.78.]	
23. O automóvel Ford T, Henry Ford, 1913.	40
[Fonte: http://bestcars.uol.com.br/bc/informe-se/passado/homens-maquinas/henry-ford-um-homem-que-mudou-o-mundo/2/] [Consult. 19 Jun. 2013]	
24. Linha de montagem do Ford T, 1913.	40
[Fonte: http://www.shadetree mechanic.com/ford_centennial_in_atlanta.htm] [Consult. 26 Jun. 2013]	
25. O Modulor, sistema de proporções inventado por Le Corbusier, 1948.	42
[Fonte: http://arpc167.epfl.ch/alice/WP_2010/studiovanderwoude/?cat=3&paged=3] [Consult. 25 Jun. 2013]	
26. Sistema construtivo Dom-ino, Le Corbusier, 1914.	44
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.23.]	
27. Les cinq points de l'architecture moderne, Le Corbusier.	44
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.129.]	
28. Maison Citrohan, Le Corbusier, 1920.	44
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.46.]	
29. Quartiers modernes Frugès, em Pessac, Bordéus, 1925.....	46
[Fonte: http://www.all-art.org/Architecture/25-7.htm] [Consult. 26 Jun. 2013]	

30. Composição dos módulos base para as habitações de Pessac.	46
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.69.]	
31. Perspectiva de uma Immeuble-Villas, Le Corbusier, 1922.	46
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.41.]	
32. Representação da planta de uma Immeuble-Villas, Le Corbusier, 1922	46
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.40.]	
33. Esquema de concepção das Unité d'Habitation, Le Corbusier.	48
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.4, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.174.]	
34. Fachada de Unité d'Habitation, Marselha, França, 1949.	48
[Fonte: http://ardourofthelayman.blogspot.pt/2010_10_01_archive.html] [Consult. 21 Jun. 2013]	
35. Representação em corte do Titanic, Thomas Andrews, 1912.	48
[Fonte: http://nickkahler.tumblr.com/post/58716047179] [Consult. 22 Jun. 2013]	
36. Perspectiva de Roq et Rob, para Roquebrune-Cap-Martin, França, Le Corbusier, 1949. ..	50
[Fonte: http://www.arcduccitta.it/2012/07/casbah-meccano-di-michele-sbacchi/le-corbusier-case-roq-et-rob-roquebrune-cap-martin-1949/] [Consult. 30 Jun. 2013]	
37. Sistema construtivo Le Brevet, ou 226 x 226 x 226.	50
[Fonte: LE CORBUSIER, <i>Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929</i> . vol.5, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, p.57.]	
38. Hospital para Veneza, Le Corbusier, 1964.	50
[Fonte: http://www.aadip9.net/amandine/2009/01/hospital-studies-venice-hospit.html] [Consult. 6 Jun. 2013]	
39. Habitat 67, em Montreal, Canadá, de Moshe Safdie, 1967.	52
[Fonte: http://amusedbrain.wordpress.com/2013/07/31/arquitettura-classica-habitat-67/habitat-67-moshe-safdie-01/] [Consult. 3 Jun. 2013]	
40. Corte e axonometria dos módulos habitacionais do Habitat 67.	52
[Fonte: http://www.msafdie.com/#/projects] [Consult. 6 Jun. 2013]	
41. Representação da acoplação dos Mobile Dwelling Units no MDU Harbor, Lot-Ek, 2002. ...	52
[Fonte: http://www.architakes.com/?p=1441] [Consult. 16 Jun. 2013]	
42. Planta e corte da Nakagin Capsule Tower, de Kisho Kurokawa, Toquio, 1972.	54
[Fonte: http://www.archdaily.com.br/br/01-36195/classicos-da-arquitetura-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa] [Consult. 1 Jun. 2013]	
43. A colocação das capsulas na estrutura de suporte.	54
[Fonte: http://www.archdaily.com.br/br/01-36195/classicos-da-arquitetura-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa] [Consult. 10 Jun. 2013]	

44. Conjunto habitacional Next21, de Yositika Utida, em Osaka, Japão, 1994.	54
[Fonte: http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/13.052/4542?page=4] [Consult. 20 Jun. 2013]	
45. Gramatica de concepção das habitações da Quinta da Malagueira, de Álvaro Siza, estudo desenvolvido por José Pinto Duarte.	56
[Fonte: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580504000810] [Consult. 16 Jun. 2013]	
46. Plano urbano da Quinta da Malagueira, Álvaro Siza, Évora, 1973.	58
[Fonte: http://home.fa.utl.pt/~jduarte/malag/Plan/plan_Open.html] [Consult. 25 Jun. 2013]	
47. Habitação de tipo A e B com diferentes variações, Quinta da Malagueira, Álvaro Siza. ...	58
[Fonte: http://www.archdaily.com.br/br/01-49523/classicos-da-arquitetura-quinta-da-malagueira-alvaro-siza] [Consult. 27 Jun. 2013]	
48. Esquema da evolução do contexto urbano segundo Yona Friedman.	60
[Fonte: FRIEDMAN, Yona, <i>La Arquitectura Móvil</i> . Barcelona: Poseidon, 1978, p.20.]	
49. Esboços de concepção da Villa Spatale, Yona Friedman.	60
[Fonte: FRIEDMAN, Yona, <i>La Arquitectura Móvil</i> . Barcelona: Poseidon, 1978, p.109.]	
50. MIMA House, MIMA Architects, Viana do Castelo, 2011.	62
[Fonte: http://smallhousebliss.com/2012/11/06/mima-house-prefab-by-mima-architects/mima-configurations-via-smallhousebliss/] [Consult. 27 Jun. 2013]	
51. Possíveis configurações internas, MIMA House.	62
[Fonte: http://things-lovely.blogspot.pt/2011/12/mima-house-by-mima-architects.html] [Consult. 1 Jun. 2013]	
52. Lloyds Building, Richard Rogers, Londres, 1986.	62
[Fonte: http://www.richardrogers.co.uk/render.aspx?siteID=1&navIDs=1,4,25,217&showImages=table&thumbnails=true&pageID=1&showParent=true] [Consult. 5 Jun. 2013]	
53. Axonometria e planta do Lloyds Building.	64
[Fonte: http://www.richardrogers.co.uk/render.aspx?siteID=1&navIDs=1,4,25,217&showImages=table&thumbnails=true&pageID=1&showParent=true] [Consult. 7 Jun. 2013]	
54. Centre Georges Pompidou, Richard Rogers e Renzo Piano, Paris, 1977.	64
[Fonte: http://www.richardrogers.co.uk/render.aspx?siteID=1&navIDs=1,4,25,121&showImages=table&thumbnails=true&pageID=1&showParent=true] [Consult. 7 Jun. 2013]	
55. Corte do edifício onde se percebe a flexibilidade de funções entre pisos.	64
[Fonte: http://www.richardrogers.co.uk/render.aspx?siteID=1&navIDs=1,4,25,121&showImages=table&thumbnails=true&pageID=1&showParent=true] [Consult. 6 Jun. 2013]	
56. Esboços iniciais da realização do projecto.	67
57. A integração na cidade.	70
58. Título associado à proposta desenvolvida.	72
59. A concepção do espaço onde a habitação é o ponto fulcral.	72

60. Dimensão da unidade proposta.	74
61. A métrica do sistema..	74
62. A configuração dos módulos na grelha.	76
63. Os componentes da unidade modular.	76
64. Áreas das diferentes tipologias da habitação.	78
65. Os diferentes modelos de família que a habitação modular pode sustentar.	78
66. A definição da unidade mínima para os diferentes pressupostos.....	78
67. Os compartimentos da habitação.	80
68. As várias actividades suportadas a partir de unidade modular	80
69. Excerto da Sinfonia nº40 de Mozart.....	82
[Fonte: http://rkopacka-travelblog.blogspot.pt/2011/03/valparaiso.html] [Consult. 18 Jun. 2013]	
70. Os constituintes da grelha: pilares, vigas e planos, respectivamente.....	82
[Fonte: CHING, Francis D. K., <i>Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem</i> . São Paulo: Martins Fontes, 2008, p.220.]	
71. A mutação da grelha modular.	84
[Fonte: CHING, Francis D. K., <i>Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem</i> . São Paulo: Martins Fontes, 2008, p.221.]	
72. Imagem conceptual sobre a ideia geral do sistema.....	84
73. Os constituintes da grelha modular.....	86
74. Constituição do modelo de acessos verticais.	86
75. Esquema exemplificativo de organizações formais.	88
76. Organização linear através da repetição.	88
[Fonte: CHING, Francis D. K., <i>Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem</i> . São Paulo: Martins Fontes, 2008, p.198.]	
77. Organização linear composta por diferentes funcionalidades.	88
[Fonte: CHING, Francis D. K., <i>Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem</i> . São Paulo: Martins Fontes, 2008, p.198.]	
78. Esquemas exemplificativos de organizações aglomeradas.....	90
[Fonte: CHING, Francis D. K., <i>Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem</i> . São Paulo: Martins Fontes, 2008, p.214.]	
79. Esquema sobre hierarquia por definição do local e hierarquia por formato	92
[Fonte: CHING, Francis D. K., <i>Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem</i> . São Paulo: Martins Fontes, 2008, p.339.]	

80. Distância máxima definida entre acessos verticais.	92
81. Perspectiva do local a intervir. Encosta S. João de Malta, Covilhã.	94
82. Planta das funções dos edifícios. Covilhã.	96
83. Planta da zona de intervenção. Covilhã.	96
84. Esquema da análise da estrutura do lugar de implantação. Covilhã.	100
85. Planta de implantação do ensaio para a encosta de s. João de Malta. Covilhã.	102
86. Perspectiva geral do protótipo da proposta “Bairro modular” na Covilhã.	104
87. Esboço síntese da dissertação.	107



1. Esquízo para o Mercado Municipal de Braga, por Souto de Moura, 1980.

Capítulo 1: Introdução.

1.1. Nota Prévia

A arquitectura é uma arte difícil feita de elementos fáceis, afirma Franco Purini.¹ Na sua explicação o autor defende que, embora possa ser uma arte fácil, a dificuldade reside sempre na forma de habitar, ou seja, nas relações humana que se estabelecem com o território. Resulta, então, numa ciência transversal, num reflexo da sociedade envolvente, das suas necessidades e constantes adaptações, da ajuda das ciências sociais e da engenharia.

Desde o início da civilização constata-se que o meio urbano não é um organismo estático, mas dinâmico, sujeito a interferências externas e internas, à simultaneidade de diferentes espaços dentro de um mesmo espaço, à cadência de diferentes ritmos e tempos. Assim, o local e o global, o público e o privado são dicotomias que tendem a misturar-se.

Nesta linha de pensamento, surge a relação entre a casa e a cidade, o espaço indeterminado da relação do privado com o público. Deve ser transparente e mutável, de modo a intensificar a continuidade e não os limites entre estes dois contextos. O que resulta em variadas formas de espacialidade e sociabilidade, pois o espaço tem a capacidade de se reinventar para suportar acontecimentos distintos, uma vez que a condição de cada ser humano que o ocupa é também ela distinta.

Ao partir da ideia de um território moldado pela sociedade, que ao longo do tempo (incluindo o de um dia) tem diferentes abordagens do espaço, desde a forma de se organizar, de se encontrar ou de se relacionar percebe-se que a cidade é a casa, como local de encontro, de apoio e de sociabilização. Por outro lado, a casa também é a cidade, pelos diferentes níveis de espaço público e privado que suporta. Nesta relação do Homem com o espaço e com o outro, é a partir do bairro que este fenómeno se revela, pois ele é o local criado para as pessoas, a cidade próxima dos habitantes, que pertence à cidade. O bairro renova-se com a cidade e torna-se parte integrante do seu sistema.

O bairro, constituinte importante no funcionamento da cidade, remete para a questão do habitar. Com a evolução ao longo dos séculos, dos conhecimentos tecnológicos e sociais, os acontecimentos são cada vez mais velozes, consequência do desejo do Homem pelo saber, desencadeando uma mudança social, cada vez mais efémera. Tal mudança advém também da mobilidade territorial e das alterações na constituição familiar, muito por consequência da vida profissional contemporânea. Este facto tem repercussões na forma de habitar, onde a flexibilidade arquitectónica e a capacidade de adaptação do Homem se tornam fundamentais no ajuste com o território. A prática da arquitectura passa, então, por intervir na realidade construída de modo a que esteja preparada para suportar as constantes mudanças sociais. Esta intenção nasce de uma sociedade cada vez mais caracterizada pela rapidez dos acontecimentos, pelo facilitismo e pela mudança, onde responder e garantir o bom

¹ PURINI, Franco (2000), *Compor a arquitectura*. Lisboa: ACD Editores, 2009, p.24.

desempenho do espaço arquitectónico, em constante alteração, deixou de ser possível. Pois não há perfis humanos exactos que correspondam à produção de tipologias arquitectónicas definidas antecipadamente, uma vez que estar-se-ia a limitar o utilizador. Então a solução poderá passar pela concepção de uma arquitectura de construção rápida, economicamente suportável e de fácil manutenção i.e. de sistemas modulares. Ora, à escala do bairro e da cidade a utilização de sistemas modulares é um desafio emergente.

1.2. Objectivos

Esta dissertação surge com o objectivo de criar uma estratégia que tire partido dos problemas espaciais e de mobilidade da cidade juntamente com os problemas associados ao próprio habitar da população contemporânea, cada vez mais heterogénea. Para responder a esta problemática delimitaram-se os seguintes objectivos: 1) compreender os hábitos e as alterações no modelo social contemporâneo, de forma a contextualizar e evidenciar a importância desta temática na arquitectura da actualidade; 2) demonstrar e interpretar a importância de estratégias urbanas na prática da concepção de um bairro em relação ao território em que se insere; 3) analisar e evidenciar de que forma a evolução tecnológica contribui para o surgimento de soluções capazes de gerar uma maior flexibilidade no processo e construção arquitectónicos; 4) realizar uma proposta de bairro modular, de base conceptual e reflexivo, concebido das estratégias teóricas e práticas estudadas, funcionando como conclusão condensadora da dissertação. A sua aplicação será ensaiada na cidade da Covilhã.

Nesta ordem de ideias, o primeiro objectivo passa pela compreensão de que forma a sociedade contemporânea é definida pelo conceito da globalização. Deste, resultam alterações quer ao nível do modelo social, quer na mobilidade humana sobre o território, as quais resultam na transformação do habitar, ao obrigar à sua flexibilidade e constante adaptação.

Ao perceber o contexto em que se insere este processo arquitectónico torna-se necessário reflectir sobre o funcionamento do meio urbano - o segundo objectivo. Uma vez que ao propor-se a concepção de um bairro modular, entende-se que ele estará articulado com a envolvente urbana, isto é, não estará isolado do contexto em que se insere. Assim, surge a necessidade de perceber como funciona o meio urbano contemporâneo e, principalmente, como ele pode contribuir para a evolução da cidade. Desta forma, pretende-se firmar a base teórica no conceito da Megaestrutura, de modo a reflectir e procurar soluções praticas e estratégias para a revitalização e reinvenção do espaço urbano.

Relativamente ao terceiro objectivo, pretende-se demonstrar a capacidade das soluções tecnológicas que a Revolução Industrial e Tecnológica trouxeram para a abertura a uma arquitectura modular, flexível e perceber de que forma é que esta se interiorizou nos

métodos de construção e arquitectónicos. Recorre-se à análise de casos construídos e teóricos de diferentes épocas de modo a retirar e identificar as suas potencialidades que resultarão na formação de uma base teórica que possa ser utilizada como apoio na construção da proposta prática.

Com a conceptualização de uma proposta de bairro modular, pretende-se uma reflexão prática onde se conciliem as estratégias e práticas apreendidas com a elaboração da dissertação. Para tal, pretende-se criar um sistema que relacione e conjugue as valências do espaço urbano existente e a proposta de arquitectura composta pelas células e espaços modulares, evidenciando uma flexibilidade espacial pretendida com esta dissertação.

1.3. Metodologia

A metodologia da presente dissertação tem como ponto de referência a criação de um bairro modular e decompõe-se em três fases: na primeira fase está consignado o enquadramento contextual do tema em estudo; a segunda fase passa pela execução do corpo teórico da dissertação, através da interpretação de projectos de arquitectura e de urbanismo; numa terceira fase irá proceder-se à aplicação prática dos conceitos e estratégias apurados nas fases anteriores para desenvolvimento da proposta de um bairro modular.

A primeira fase é dedicada à recolha bibliográfica que permita o estudo do Homem em relação à sociedade contemporânea, sendo ele a figura central da arquitectura, pois é ele o principal interveniente da arquitectura que o próprio edifica, na qual está representada os seus hábitos sociais e individuais. Com a reunião e investigação de informação bibliográfica relativa à questão social e arquitectónica do meio urbano em interactividade com o Homem pretende-se ter uma leitura aprofundada e apoiada que sustente a conceptualização da proposta prática.

Com a necessidade de clarificar as bases da arquitectura modular, como os processos urbanos irá recorrer-se a uma síntese dos resultados da fase anterior; a pesquisa bibliográfica e a uma análise dos dados recolhidos (através de livros, artigos, internet e revistas relevantes para a temática a tratar) que serão interpretados. Pretende-se perceber quais as estratégias, as teorias, que podem efectivamente sustentar a formalização e materialização de uma proposta que remeta para conceitos de flexibilidade, adaptação e modulação, de integração e revitalização. Deste modo, interpretam-se teorias e projectos urbanísticos que possam contribuir para a criação de uma proposta à escala de bairro e da sua integração no modelo urbano contemporâneo. Num segundo momento, igualmente importante, a bibliografia consultada irá sustentar a síntese do estudo dos conceitos arquitectónicos, como a “máquina de habitar” e o módulo associado a uma estrutura. O intuito é extrair o conteúdo fundamental para posterior aplicação na proposta do protótipo de bairro modular.

Uma vez compreendidas as abordagens necessárias, surge uma terceira fase onde se procede à realização de proposta de projecto urbanístico e arquitectónico, que resultará na conceptualização de células, geridas por sistemas de composição morfológica. Por outro lado, serão também geridas pelo utilizador, aliadas a estratégias de implantação urbanística, segundo o contexto do local onde se inserem. Pretende-se que formem, então, um bairro, que tenha a capacidade de se adaptar a diferentes implantações e contextos.

Para tal, esta fase implica a transposição da ideia e do conceito, ou seja, a teoria, para formalização e materialização, a prática. Este processo de formalização passa, inicialmente, pela definição de um programa de base universal, de modo a obter um conjunto de estratégias e sistemas de fácil adaptação e implantação em diferentes contextos urbanos e sociais. Seguidamente da estratégia urbanística definida, será desenvolvido as unidades modulares, assentes em critérios de simplicidade construtiva e formal, funcionalidade e rapidez de construção. Essas unidades têm a capacidade universal de repetição e organização, como a possibilidade diferentes tipologias, com base nas funções e no número de pessoas a acolher. Todas as tipologias prevêem várias organizações espaciais interiores e exteriores, de modo a colmatar as diferentes necessidades encontradas.

Após a definição de uma área de aplicação, será essencial o estudo das condicionantes do local, com base nas dimensões do espaço, acessibilidades e equipamentos presentes, para que a estratégia implementada possa actuar. Deste modo contribuir-se-á no sentido de colmatar as necessidades nele presente, em consonância com as unidades modulares, flexíveis, que se estruturam no espaço de forma a adaptar-se a várias funcionalidades.

1.4. Estrutura

A dissertação está estruturada em duas partes principais. A primeira parte é constituída por todo o enquadramento teórico no qual se apresentam o “Capítulo 2 - O contexto da sociedade contemporânea no habitar”, o “Capítulo 3 - A estrutura urbana em mutação” e o “Capítulo 4 - A tipologia modular”. A segunda parte é, unicamente, composta pelo “Capítulo 5 - A proposta de bairro modular”, que consiste no desenvolvimento prático da dissertação.

No Capítulo 2 expõem-se e interpretam-se as transformações impostas pela globalização no modelo social, transfigurando o quotidiano humano a nível psicológico, biológico, social e profissional. Estuda-se a mudança de mentalidade humana aliada à forte mobilidade e competitividade impostas pela cultura global, que resulta numa arquitectura apoiada na flexibilidade e na adaptabilidade do espaço habitável. Consequentemente, esta nova resposta da arquitectura perante as alterações sociais gera uma alternativa arquitectónica, baseada numa construção rápida, de fácil mutação e economicamente suportável, do qual resulta um novo habitar.

No Capítulo 3 começam a surgir os conceitos inerentes ao tema em estudo, os quais sustentam parte da proposta prática. Neste capítulo faz-se a abordagem à cidade contemporânea e à construção do lugar de modo a reflectir sobre o acto da implantação e apropriação do espaço, sendo considerado um aspecto importante para a aplicação de qualquer proposta, a sua ligação à envolvente. Igualmente ligado ao meio urbano está o conceito de Megaestrutura, do qual se pretendem estudar as estratégias de aplicação e seu funcionamento enquanto espaço multifuncional e mutável. A fase final do capítulo pretende reflectir sobre os resultados que os conceitos apresentados sobre a urbanidade podem desencadear no futuro do meio urbano, de forma a articular e unificar a heterogeneidade cada vez mais inerente ao espaço urbano.

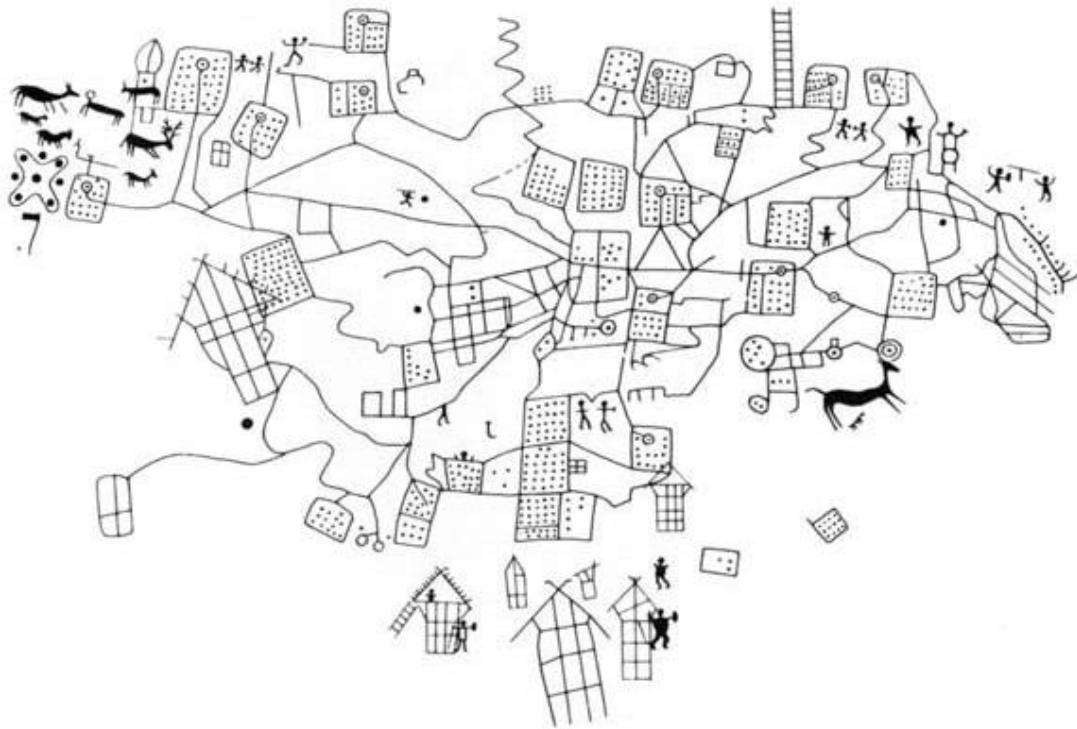
No Capítulo 4 procede-se a uma investigação e compressão ao nível arquitectónico. O espaço habitável modular, flexível torna-se foco desta parte da dissertação. Para melhor compreensão é necessário perceber as condições favoráveis que possibilitaram a criação de uma arquitectura modular, pré-fabricada, da qual o desenvolvimento industrial é um factor de destaque. Assim, a partir da incorporação de casos de estudo poder-se-á perceber a construção pré-fabricada e a articulação entre módulo e estrutura, bem como o seu desenvolvimento na arquitectura. Este facto poderá tomar grandes proporções com a obra teórica e prática de Le Corbusier e, continuamente, evoluir até à contemporaneidade através de novos conceitos e projectos arquitectónicos, contribuindo para o amadurecimento da temática.

A componente prática da dissertação está inserida no Capítulo 5. Esta última fase divide-se em duas partes: uma na qual se define o programa e os diferentes componentes do sistema, destacando-se as unidades modulares, com os seus elementos permanentes e flexíveis, e as regras de urbanização que asseguram a implantação das unidades; a segunda parte relaciona-se com a aplicação na cidade da Covilhã, do resultado da primeira parte do capítulo, ou seja, é constituída pela análise contextual onde se fundamentam os últimos parâmetros para a definição do projecto. Este faz-se acompanhar de uma memória descritiva, onde é explicada a linguagem formal e a distribuição programática.

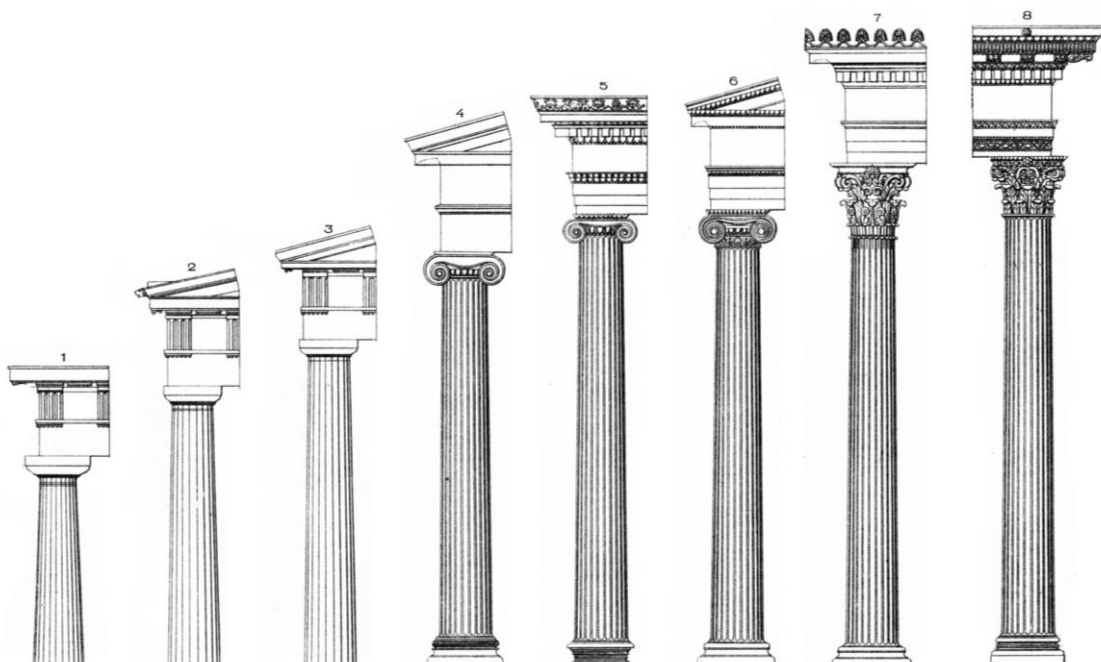
1.5. Estado de Arte

Estar no mundo é a estrutura fundamental do ser humano. Se a arquitectura é a capacidade de ordenar o mundo e por essa acção humanizá-lo, então a arquitectura completa para o Homem o desejo de conquista de um espaço, preenchendo nele o desejo de se sentir em harmonia com o lugar.

A arquitectura representa a idealização do humano na vivência do mundo, ao qual responde a questões presentes na sociedade, colocadas sob a forma de necessidades, que constituem um



2. Representação rupestre de Bedolina, no Vale Camonica (Itália). Datado de 2000 a.C., neste mapa pode-se observar uma tentativa de ordenação do território com o traçado dos caminhos e dos campos de cultivo.



3. As ordens clássicas: dórica, jônica e coríntia, respectivamente. Grécia, séc. VI a.C.

problema a resolver para o arquitecto. A este compete traçar planos, hierarquizar valores, observar as necessidades práticas do útil de forma a cumprir a satisfação de desejos humanos.

Desde que a humanidade abandonou a morada como simples abrigo ocasional e sentiu necessidade de construir o seu espaço próprio, começou por desafiar a gravidade, com a junção de elementos verticais e horizontais para construir abrigos. Logo, passou a organizar-se em sociedade, palco da vida social. Nela se inventam sentidos individuais e colectivos onde o útil é indispensável. Ora, arquitectura procura adequar a ordem das suas respostas às questões colocadas por essa sociedade, na qual se sujeita às mutações do grupo social que comporta, isto é, torna-se um objecto social. Esta ideia é apresentada por Le Corbusier, que refere ser a arquitectura com seu “jogo sábio, correcto e magnífico”² de relações, composição, distribuição, proporção, planeamento o meio para a criação de uma estrutura conceptual que ordena o espaço e o tempo. Assim, poder-se-á assumir que a sociedade é geradora de arquitectura. Neste sentido, a ordem de necessidades práticas é determinante, nelas se englobam a habitabilidade individual, familiar, como a do grupo organizado, identificado com relações programadas, serviços recíprocos e interdependências múltiplas, conjunto ao qual se designa cidade.

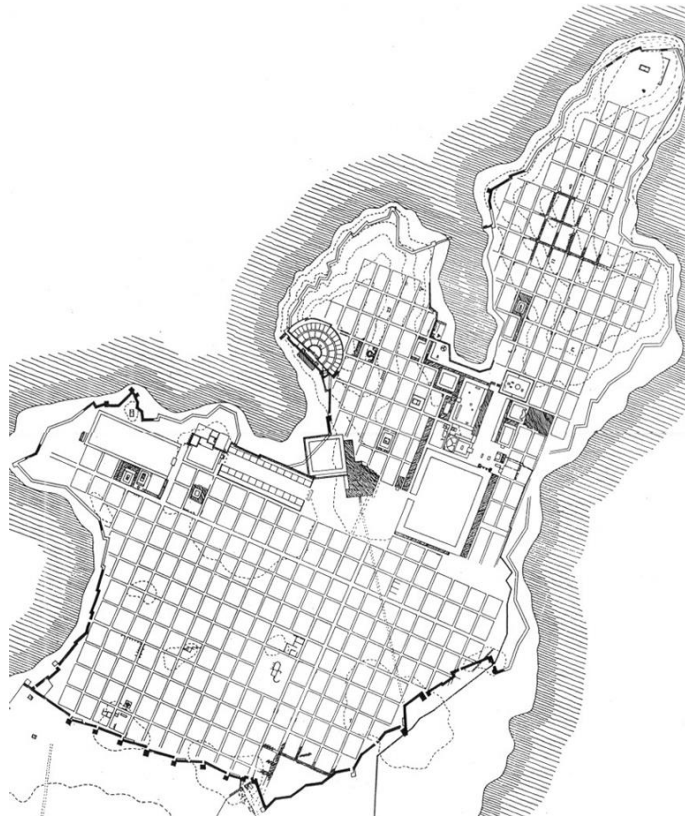
A arquitectura acompanhou os primeiros traços da cidade, sendo congénita à formalização da civilização. Esta transformação da natureza reporta à Idade do Bronze, onde o Homem iniciou o processo de adaptação da paisagem às necessidades sociais, construindo abrigos artificiais, escavando poços, canais de escoamento ou cursos de água. As primeiras casas protegiam os habitantes do ambiente externo e proporcionavam-lhes um clima controlado pelo Homem. A partir daí o desenvolvimento do núcleo urbano alarga-se, na tentativa do controlo pela criação e expansão de um microclima [Fig.2].

A arquitectura, elemento que concentra, integra e identifica a sociedade civil, contém um leque variado de informações sobre as características das sociedades, legado desde a Grécia Antiga, na busca pela harmonia entre as partes. Segundo Zevi,³ essa harmonia era representada através dos seus sistemas definidos por proporções aritméticas da qual resultam, por volta do século VI a.C., as ordens dórica, jónica e coríntia [Fig.3]. Estas ordens caracterizam-se por ser sistemas de normas e orientações de desenho que podem ser aplicados a qualquer edifício com colunas.

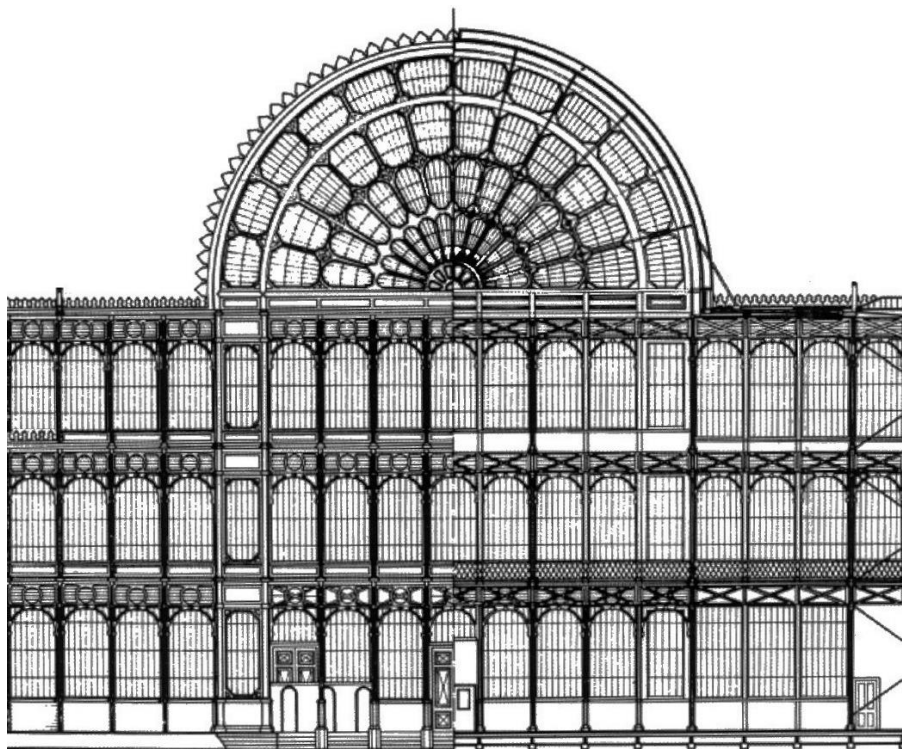
Assim, a partir de uma necessidade funcional desenvolveram um sistema de desenho e proporção arquitectónicos, assentes em colunas, que podiam variar consoante a criatividade e ser aplicado em diversos edifícios públicos.

² Cit. por LE CORBUSIER (1923), *Por uma arquitectura*. Colecção Estudos, 6ª ed. 2ª reimpressão, São Paulo: Editora Perspectiva, 2006, p.21.

³ ZEVI, Bruno (1948), *Saber Ver a Arquitectura*. 5º ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005, pp.52-57.



4. Mapa de Mileto, em 470 a.C., com o seu rígido traçado hipodâmico, que procurava no esquema das ruas uma funcionalidade, que à época era algo incomum mas inovador.



5. Representação do alçado do Palácio de Cristal, de Joseph Paxton (1851), onde se percebe a conjugação dos elementos que compõem o edifício, baseado em vigas e pilares metálicos.

Com a necessidade de implementar sistemas e estratégias, os gregos começavam a transformar a arquitectura e o urbanismo. Destacavam-se dos egípcios e dos babilónios na medida em que a vida cívica passava a ganhar importância. Enquanto os povos anteriores desenvolveram a arquitectura essencialmente militar, religiosa e residencial, com os gregos houve um desenvolvimento dos espaços próprios à manifestação da cidadania e das funções do quotidiano.

Hipódamo de Mileto, considerado o primeiro dos urbanistas, ao privilegiar a funcionalidade, concebeu um modelo urbano e a estrutura de uma cidade apoiada em ruas largas que se cruzavam em ângulos rectos. Estes requisitos demonstravam lógica, clareza e simplicidade, num sistema urbanístico que seria utilizado pela primeira vez na reconstrução de Mileto (479 a.C.) [Fig.4]. Posteriormente denominado de Malha Hipodâmica, empregou pela primeira vez a forma regular e padronizada, que proporcionou maior rapidez e facilidade na construção urbana, o que permitiu projectar cidades segundo padrões de simetria, onde os edifícios habitacionais e públicos encaixavam nesta matriz.

Assim, compreende-se que é na Grécia Antiga que desperta a criação da arquitectura com um fundamento lógico e padronizado que procura responder de forma cada vez mais eficiente e rápida aos problemas humanos. Esta abordagem arquitectónica, que embora tenha progredido ao longo dos séculos imediatos, essencialmente por consequência da contínua evolução tecnológica, voltaria a ter impacto substancial na arquitectura com a descoberta de novos materiais de construção. O ferro surge como material construtivo do século XIX, da emergente Revolução Industrial. Benovolo,⁴ refere a propósito ter surgido, há época, o primeiro passo na arquitectura pré-fabricada através da montagem de um edifício a partir de um conjunto de elementos construídos previamente. Para o autor, a eficiência das máquinas da Revolução Industrial, permitiu a agilização da construção civil e o fabrico em série. Seria precisamente em 1851, com o Palácio de Cristal [Fig.5], que Joseph Paxton marcaria o início de uma mudança na construção e no processo arquitectónico. Estava em marcha o desenvolvimento de um verdadeiro sistema de montagem aplicado à construção, precisamente com o fabrico de peças substituíveis, em alternativa aos processos de construção tradicional (mais lentos, complexos e caóticos). Assim, este triunfo da pré-fabricação influenciou decisivamente o nascimento da Arquitectura Moderna.

Com o dealbar do século XX, surgiu um movimento que defendia uma nova ordem capaz de unificar a arte, a funcionalidade e a técnica, compatibilizando os interesses da indústria com o pensamento e a produção artística da época. Uma arquitectura, com base no estudo da Antiguidade e sobretudo no mundo pragmático das máquinas industriais, inspirou arquitectos como Walter Gropius, Mies van der Rohe e Le Corbusier. Influenciados pela ideia de máquina, onde nada é supérfluo e cada peça tem a sua razão de ser e função própria. Desenhavam uma

⁴ BENOVOLO, Leonardo (1976), *História da Arquitectura Moderna*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1989, pp.129-130.



6. Free Time: Trailer Cage, de Ron Herron, 1967.
 Esta proposta, que se caracteriza por ser uma estrutura que suporta reboques e caravanas, foi desenhada para uma sociedade com 2-3 dias de trabalho por semana.



7. Plug-in-City, de Peter Cook, 1964.

arquitectura assumidamente de carácter funcional a partir de elementos geométricos simples e desprovidos de ornamento.

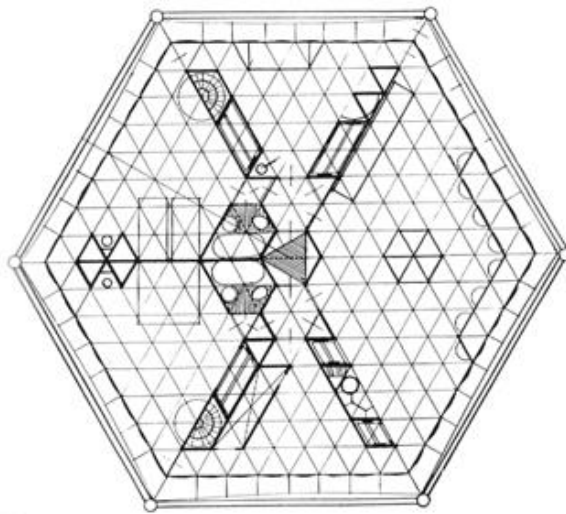
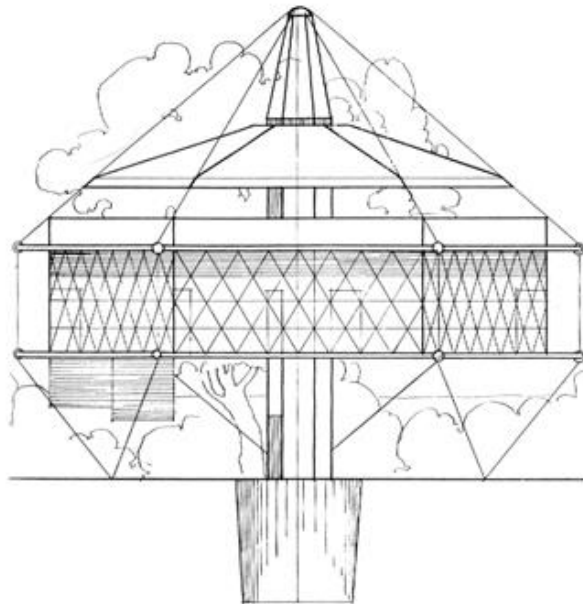
Por outro lado, a conceptualização de um sistema baseado numa malha estrutural regular permitiu aos construtores o emprego de componentes padronizados ou simplesmente um método para a organização das plantas. O planeamento estrutural possibilitou que as armaduras em betão e outras estruturas pudessem ser fabricadas em formatos normalizados, transformando a construção num processo de montagem de componentes.

Da contínua evolução tecnológica, nasce em 1960 o grupo Archigram. Para Jencks,⁵ influenciados fortemente pelo contexto sociocultural, as suas obras fazem a apologia ao consumo de massas e à utilização cada vez mais intensa dos avanços mecânicos e tecnológicos. Entre estes, consideravam a electricidade e os sistemas de ar condicionado, referindo-se à célula habitacional como produto consumível, descartável e extensível.

O grupo britânico, embrião de Le Corbusier com as suas unidades de habitação, pela combinação de células residenciais, proponha uma arquitectura que conciliava o racionalismo com a eficácia do organicismo, numa ideia de processo ilimitado e de liberdade de escolha. Assim, com a introdução de uma ideia de conexão e fluxo resultava não uma arquitectura de edifícios convencionais, mas sim uma conjugação de módulos de encaixe e estruturas adaptáveis, descartáveis, com as cores vibrantes da Pop Art. Embora os seus projectos, em grande maioria, não tenham sido construídos, este grupo propunha reflexões inovadoras e caminhos radicais para a arquitectura. Inverteram muitas ideias estabelecidas à época, em que as casas foram substituídas por “casulos” com formas curvilíneas, orgânicas ou por células residenciais portáteis ou mesmo pelo automóvel. Este último, passava a ser considerado uma habitação móvel [Fig.6], com a possibilidade de ser incorporado nos edifícios, função que o convencional veículo não permitia. Os seus projectos resultavam em edifícios que se moviam ou cresciam e megaestruturas que funcionavam como organismos vivos, as quais não têm semelhança com os arranha-céus do Modernismo. Criavam um mundo de infinitas possibilidades e de grande optimismo quanto às capacidades oferecidas pela tecnologia, onde projectos incontornáveis como a Plug-in City [Fig.7], propunham uma vasta estrutura na qual seria possível conectar inúmeras unidades padrão - os módulos. Estes acabariam por marcar a arquitectura nos anos posteriores e, principalmente, o movimento High-tech, influenciados pela criatividade na concepção de sistemas estruturais e estruturas adaptáveis e flexíveis.

A arquitectura High-tech destaca-se pelo emprego de tecnologias avançadas, a qual exhibe abertamente a sua utilização. Esta arquitectura, que se assinalava por não seguir a linguagem vigente na época, surge de jovens arquitectos da década de 70 cativados por uma série

⁵ JENCKS, Charles (1973), *Movimentos Modernos em Arquitectura*. Lisboa: Edições 70, 1992, pp.269-272.



8. Dymaxion House, de Buckminster Fuller (1929), uma habitação hexagonal que era suportada por um único pilar central e cabos, o que permitiu ter o interior totalmente flexível.

de abordagens menos ortodoxas: as inovadoras teorias “dymaxion” de Richard Buckminster Fuller [Fig.8], com suas casas metálicas pré-fabricadas e cúpulas geodésicas, como as ideias revolucionárias do grupo Archigram. A este propósito, Montaner⁶ refere que a pré-fabricação, com o emprego de componentes prontos a usar e a exibição expressa da tecnologia, tornou-se fulcral no trabalho destes arquitectos, com destaque para Richard Rogers, Renzo Piano ou Norman Foster. No seu trabalho, criam edifícios com a possibilidade de conterem funções mistas ou combinarem usos diferentes, como é o caso do Centre Pompidou, que a partir da criação de um espaço homogéneo e com a liberdade estrutural inerente tem a capacidade de se tornar heterogéneo em termos de utilização.

O desenvolvimento de uma arquitectura baseada em estratégias e processos definidos pelas necessidades impostas não pretende gerar formas de ruptura, mas sim compreender as relações entre as pessoas e os espaços. Esta arquitectura modular, visa ainda, definir o espaço num lugar para ser vivido de forma global e também particular, ou seja, um espaço que possa ser determinado pelo utilizador.

⁶ MONTANER, Josep Maria, *As formas do século XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002, pp.92-94.



9. Tuned Suburb, de Ron Herron, 1968.

Capítulo 2: O contexto da sociedade contemporânea no habitar.

2.1. A globalização e as consequências no modelo social

A globalização é um conceito que indica uma nova realidade empírica, do fim do século XX. Uma nova etapa e um novo quadro do processo de desenvolvimento das correlações planetárias, de integração e polarização do sistema mundial, de impressionante aceleração da mobilidade e dos fluxos de pessoas, bens, capitais e símbolos que se equiparam aos processos de internacionalização e mundialização.⁷

Efectivamente pode-se considerar que este processo não é inteiramente novo, pois remete para os tempos do Descobrimentos e das grandes navegações. Contudo o efeito a globalização ganhou maior relevância e assumiu maior relevo na década de oitenta, com uma forte imposição dos valores culturais e simbólicos ocidentais e, por vezes, especificamente americanos.⁸

A transformação imposta pela globalização tornou o mundo um lugar mais imprevisível e mais competitivo, eliminou quase por completo ou enfraqueceu as antigas ideias culturais e artísticas, até ao ponto de não ser possível rotular um estilo. Pois a definição entre diferentes estilos desvaneceu-se com a elevada velocidade a que eles nascem e acabam. Assim à tentativa de homogeneização, por parte da globalização, existe simultaneamente a necessidade de contrariar esta acção de forma a diversificar e pluralizar estes processos, o que torna a globalização num teste entre o universal triunfante e o particular resistente.

Estas alterações no mundo contemporâneo submeteram a sociedade a um variado leque de alterações, desde o nível psicológico - modos de vida, gostos e modas, ocupação dos tempos de lazer - de nível biológico - visível nos horários, cada vez mais reduzidos, para a alimentação, substituída pelas *fast-food*, - nas horas de descanso e nos hábitos físicos da população.

A sociedade tornou-se individualista, pois até partilhar a utilização do mesmo carro é difícil. É crescente a diversidade de modos de vida, na mesma tipologia de habitação. Deste modo, as habitações têm hoje uma maior necessidade de se adaptarem a diferentes exigências funcionais no decurso da sua existência, ou seja, uma maior necessidade de flexibilidade.

A este processo de mudança no modelo contemporâneo estão ligadas as alterações na composição social e cultural da população, que se altera a um ritmo crescente. Começa a desaparecer a família extensa, composta por avós, pais e filhos, que devido às exigências de uma maior mobilidade social a tornam cada vez mais numa família nuclear, formada pelos pais e filhos, como tipo de agregado mais comum. Paralelamente, cresce o aparecimento de

⁷ SANTOS, Boaventura de Sousa, *Globalização: Realidade ou utopia?*. Porto: Edições Afrontamento, 2001, p.434.

⁸ *Ibidem*, p.51.

outros tipos de agregados familiares, tais como pais solteiros ou grupos de amigos vivendo em comum.⁹

Parece lógico, portanto, antever a anulação da palavra "eternidade" nas relações sociais quotidianas e, conseqüentemente, na propriedade, no aluguer, no casamento tornam-se contractos estabelecidos por um curto período de tempo. Isto porque as ligações humanas deixaram de ser sólidas, como tradicionalmente se entendiam, ou têm a duração de certas necessidades biológicas, sendo elas a educação das crianças, os laços emocionais, a cooperação (trabalhar em conjunto para garantir a sobrevivência) ou a coabitação (em termos de laços emocionais).¹⁰

2.2. A mobilidade e o novo nómada

À semelhança de outras eras da evolução do Homem, também as promessas de melhor qualidade de vida, protagonizadas com a globalização, mudaram a mentalidade humana. Como resultado, palavras como competitividade e imaginação tornaram-se gumes nas lanças destes soldados contemporâneos, que inconscientemente formaram uma nova cultura que actua de forma a resolver e a negociar problemas surgidos com a globalização e o contacto intercultural.

Os actores desta cultura são, maioritariamente, profissionais do direito internacional, *design*, intelectuais e as próprias indústrias culturais, capacitados de competências técnicas e profissionais específicas que lhes permitem viver “entre culturas”. Ou seja, esta noção de “Terceira Cultura”¹¹ desenvolvida por Mike Featherstone condiz com os processos de desvinculação e desterritorialização dos seus praticantes, que demonstram resistência à acomodação dos elementos culturais locais e tiram daí a capacidade de se alimentarem e reproduzirem em condições de relativa independência face às nações, culturas ou lugares específicos. Assim as terceiras culturas definem-se pelo seu sentido cosmopolita, por pessoas que não habitam da mesma forma que os cidadãos localizados, assim como os lugares não tem o mesmo significado.¹²

Este desenraizamento em relação ao lugar e, obrigatoriamente, uma constante reapropriação, que teve início com os primeiros hominídeos, viajantes em busca do melhor lugar que lhes fornecesse segurança e alimento, transporta à prática nómada de certas culturas humanas. Ou seja, remete para a questão da habitabilidade, visto que estes se

⁹ DUARTE, José Pinto, *Tipo e Módulo - Uma Abordagem ao Processo de Produção de Habitação*. 2ª ed. Lisboa: LNEC, 1972, p.12.

¹⁰ FRIEDMAN, Yona (1958), *La Arquitectura Móvil*. Barcelona: Poseidon, 1978, p.46.

¹¹ FEATHERSTONE, Mike (1992), *Culturas globais e culturas locais*, in Carlos Fortuna (org.), *Cidade, cultura e globalização: Ensaio de sociologia*. Oeiras: Celta, 1997, pp.83-103.

¹² SANTOS, Boaventura de Sousa, *Globalização: Realidade ou utopia?*. Porto: Edições Afrontamento, 2001, p.436.

caracterizam por não ter habitação fixa, devido à sua deslocação permanente no espaço. Tal como acontece com as autocaravanas ou até de forma mais transitória num avião de longo curso ou num navio durante viagem de muitas milhas.

Se se considerarem os intervenientes desta cultura paralela numa forma de nomadismo, então, conceitos como desmontável, portátil, flexível e organizado estão na base de uma arquitectura que tem como desafio assegurar o habitar para estes recém-chegados. Consequentemente, faz a arquitectura reflectir sobre a noção de mobilidade.

A mobilidade passa desde os movimentos genéricos realizados entre residentes, emigrantes e visitantes de um espaço; como mobilidades sazonais, sejam de fim-de-semana ou mesmo de férias, relacionadas com o lazer e com o turismo; assim como mobilidades mais regulares, de onde são exemplo as de trabalho-casa-trabalho que podem ocorrer entre periferia e/ou no centro duma cidade ou entre zonas urbanas de características idênticas. Semelhanças estas que pela sua diversidade de oferta e maior escala implicam movimentos de maior complexidade.¹³

Por conseguinte, o objecto arquitectónico é constituído por materiais que permitem a realocação, a reutilização, a montagem e desmontagem, e ainda a anexação de volumes numa estrutura principal. Podem ser utilizado para albergar várias funções, desde o habitar até actividades de carácter cultural, laboral, comercial, de carácter temporário e sazonal.

2.3. A flexibilidade na base de um novo habitar

*El hábitat del futuro próximo debe ser un hábitat variable. Cada habitante podrá elegir por sí mismo y para sí mismo la variación apropiada.*¹⁴

Ao idealizar o futuro da arquitectura, Yona Friedman lança na ideia anterior, a possibilidade de uma realidade onde o residente, que actualmente escolhe o seu arquitecto e não o seu habitat, ter um papel mais importante no acto de habitar.

A partir desta premissa procura-se criar, a partir de formas de habitar alternativas, novas experiências e liberdade de invenção que se conectem com a evolução da sociedade contemporânea, imposta pelo efeito da globalização. Esta globalização que tornou o lugar mais imprevisível, mais competitivo e que, consequentemente, tornou a arquitectura num desafio maior, com o aparecimento de novas tecnologias e matérias-primas, que foram baixando os custos ao longo dos tempos. Para além disso, a globalização mexeu nas funções humanas, tanto a nível profissional, onde um emprego deixou de ser vitalício, bem como a

¹³ MARTÍN, António Zárate, *El espacio interior de la ciudad*. Madrid: Editorial Síntesis. 2003.

¹⁴ Cit. por FRIEDMAN, Yona (1958), *La Arquitectura Móvil*. Barcelona: Poseidon, 1978, p.25.

nível familiar, onde existem constantes mudanças na sua constituição. Estas mudanças resultam de factores como os empregos temporários dos pais ou a vida académica que os filhos ganharam e, conseqüentemente, de irem viver fora de casa sazonalmente.

Estas mutações do mundo social e cultural contemporâneo levam a perceber que, na natureza da família, há uma pluralidade incrível de mudanças desde o nascer até ao término da vida entre crianças, adultos e idosos. Isto leva a concluir que, para além da habitação ser, maioritariamente, de custos elevados face ao nível médio dos rendimentos familiares, a existência de uma habitação que sirva para uma vida inteira, num determinado modelo familiar único, não existe.

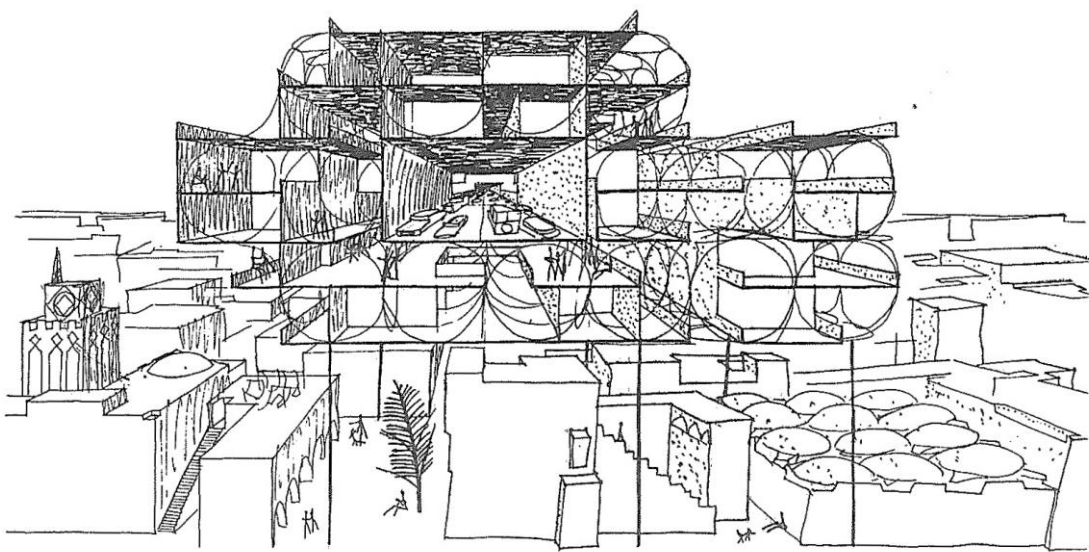
Deste modo, surge a questão: porquê flexibilidade? Efectivamente este conceito, que está associado à capacidade de adaptação, surge na arquitectura devido à crescente mobilidade profissional e residencial da população, derivado das elevadas exigências de produtividade das sociedades modernas. Estes factores, pressionam no sentido de um determinado emprego ser ocupado pelo individuo com o perfil mais adequado, o que faz com que os agregados familiares mudem com frequência o local de residência. Outra consequência deve-se ao facto do crescente ritmo de mudança na composição social, que se associa à necessidade de adaptação da habitação às dinâmicas familiares, sejam elas temporárias ou simplesmente façam parte da evolução do agregado.¹⁵ Ora, ligado às dinâmicas familiares está a expressão de individualidade, segundo a qual na sua personalidade única, cada individuo reage de forma diferente ao ambiente.¹⁶

Um dos factores mais importantes para o aparecimento da flexibilidade é tornar a arquitectura construtivamente rápida, economicamente suportável e de fácil mutação. Assim ao introduzir estes conceitos na arquitectura os ocupantes experienciam novas formas de apropriação do espaço, ficam dotados de possibilidades para modificar e vivenciar os espaços de formas diferentes, permitindo-lhes não ficarem muito tempo no mesmo local.¹⁷

¹⁵ DUARTE, José Pinto, *Tipo e Módulo - Uma Abordagem ao Processo de Produção de Habitação*. 2ª ed. Lisboa: LNEC, 1972, p.11.

¹⁶ *Ibidem*, p.14.

¹⁷ SUAREZ, María Candela; JULAR, Jorge; SANTOS, Marco, *Artigo apresentado no 2º Seminário Internacional de Arquitectura - Arquitectura da Diferença*, Universidade Lusíada de Lisboa, 16 Junho 2011.



10. Desenho de Yona Friedman em *La Arquitectura Móvil*.

Capítulo 3: A estrutura urbana em mutação.

3.1. A cidade contemporânea

O modo como a cidade contemporânea se exprime e se relaciona entre si é resultado de um conjunto de factores que se traduzem numa mobilidade crescente, quer a nível do indivíduo, quer a nível da própria arquitectura e forma urbana. Este facto é demonstrado na ocupação e apropriação do espaço territorial, caracterizado pela diversidade e contínua mudança, alimentada pela heterogeneidade e aculturação.¹⁸

As cidades cresceram e transformaram-se em estruturas complexas e difíceis de administrar em prol da satisfação das necessidades humanas e sociais das comunidades. Assim, resulta um confronto de múltiplas mensagens e ideais dispersos no significado urbano, sendo, por vezes, impossível definir os traços culturais que melhor exemplificam e promovem a cidade.¹⁹

Embora a cidade se tenha tornado mais democrática, o que corresponde a uma tendência de globalização do urbano, a necessidade de passar pelo centro para se chegar a certo lado deixa de ser obrigatória, devido à malha que deixa de convergir num único centro. A cidade dispersa, deixou de basear-se sobre o conceito de inter-relações e comunidade e destaca-se pelo egoísmo e pela separação.

Este facto é facilmente comprovado quando, questionadas sobre as cidades, as pessoas falam de edifícios e carros, em vez de ruas e praças. Tal como ao abordar a vida na cidade, elas falam de distanciamento, isolamento, medo da violência ou congestionamento e poluição mais frequentemente do que de comunidade, participação, animação, beleza e prazer. De forma extrema, afirmarão que os conceitos de “cidade” e “qualidade de vida” são incompatíveis.

As afirmações anteriores advêm do desenvolvimento urbano organizado, política e economicamente com o objectivo de maximizar o lucro. A cidade é encarada como uma arena de consumo, que se alimenta das oportunidades de emprego e riqueza que nela se geram. Consequentemente a este facto, o meio urbano desenvolveu-se pela colocação de forma isolada e agrupada dos negócios em centros empresariais. As lojas são agrupadas em centros comerciais e as casas agrupadas em bairros residenciais e conjuntos de habitar. Inevitavelmente, as ruas e praças da cidade começaram a esvaziar-se da sua vida comercial e foram dominadas por carros particulares ou peões apressados.²⁰

Assim, a cidade actual está mais preocupada com questões compositivas e não funcionais, como deveria. Do qual resultam, como no caso português, meios urbanos em que se deixou de planear com o equipamento à cabeça e se alimentou a cultura de *resort* - às parcelas, criando

¹⁸ GAUSA, Manuel, *Repensando la movilidad*. Revista Quaderns d'arquitectura i urbanisme n.º 218, 1998, pp.48-53.

¹⁹ SANTOS, Boaventura de Sousa, *Globalização: Realidade ou utopia?*. Porto: Edições Afrontamento, 2001, p.454.

²⁰ ROGERS, Richard, *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001, pp.8-11.

ilhas, produzindo fragmentos de urbanidade. A cidade cresce dispersa e desfragmentada, de acordo com o individualismo crescente do ser humano.

Este carácter descontínuo a que se assiste hoje na cidade, onde o espaço urbano acaba por ser o resultado da colagem de pequenos fragmentos heterogéneos, com os seus ritmos e períodos de actividade, traduz-se num processo de construção urbana contemporânea baseado numa acumulação são factos que hoje não se podem ignorar. A partir da observação destes acontecimentos pretende-se mais uma concepção de cidade através da geração de um sistema que englobe as funções urbanas de Habitar, Trabalhar, Lazer e Circular, do que na determinação de resultados formais.

3.2. A construção do lugar

Ao passar da escala do objecto para a escala da cidade, no que diz respeito ao conceito de mobilidade e nomadismo, geram-se novas interpretações para definir o que é de facto o próprio espaço, qual a sua relação com a prática arquitectónica e quais as diferenças entre lugar e não-lugar.

Uma reflexão sobre o acto de habitar e a relação da construção e o ponto comum entre lugar e o Homem, tal como Martin Heidegger, no seu ensaio “*Construir, Habitar, Pensar*”, revela que o lugar é pretexto para o entendimento dos complexos fenómenos urbanos circundantes, unindo preexistências, especificidades do projecto e programa. Assim o acto de construir, continua a determinar-se pelo habitar uma vez que serve para tal. Então, fica perceptível que habitar e construir têm uma relação de meios e fins, onde construir não é só um meio para habitar, mas é já em si mesmo, habitar.²¹

A definição e apropriação do lugar é um desafio, pois o Homem vive numa sociedade onde as relações humanas são cada vez mais complexas, onde se assiste a um espaço de justaposições e heterogeneidades, onde longínquo e próximo, disperso e concentrado, são classificações simultâneas de uma mesma realidade, que Michel Foucault designa por Heterotopia.

Esta teoria está associada à ideia de lugar e procura ajudar a compreender a questão da diferença e identidade nas cidades multiculturais. Este conceito de heterotopia é definido por vários tipos, contudo o seu género temporal é, neste caso de estudo, o mais ajustável por retractar uma vertente transitória e passageira que é materializada pelas actividades sazonais que intervêm na estrutura da cidade, dinamizando-a.

²¹ HEIDEGGER, Martin - *Construir, Habitar, Pensar*. Vortäge und Aufsätze [Em linha]. (1994), pp.1-3. [Consult. 16 Jun. 2013]. Disponível na internet: <URL: http://www.imagomundi.com.br/filo/heidegger_construir.pdf>

Se se considerar a cidade como um organismo móvel e temporário, pois, actualmente, ela caracteriza-se pelo excesso de mobilidade de pessoas, bens, informações, imagens, há a necessidade de criar uma resposta que apoie esta forma de viver o mundo. Nela destaca-se o sentido transitório da cidade e através dele se alimenta e tece uma narrativa dos atractivos da cidade, protagonizada numa contínua experimentação temporal entre o Homem e a cidade.

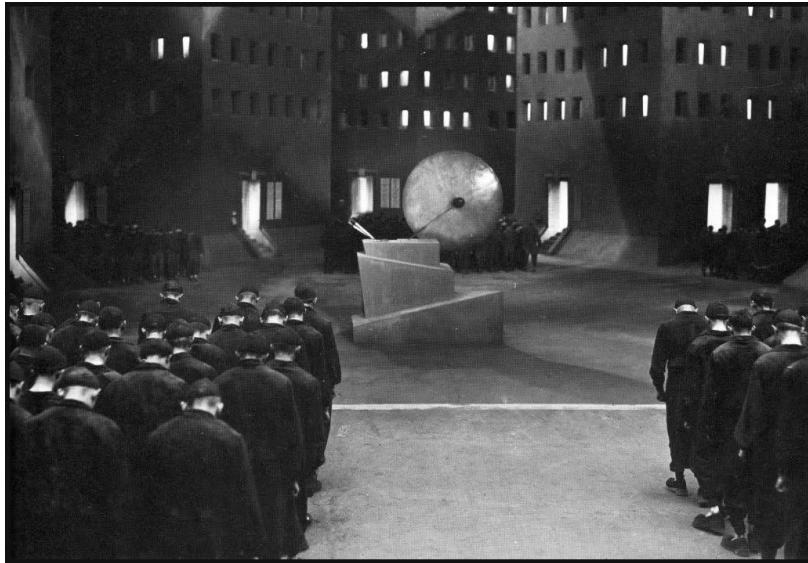
3.3. O processo mutável das Megaestruturas

Com o optimismo e fervor contestatário que se vivia no período do pós-guerra aliado às alterações sociológicas desencadearam-se novas abordagens em relação à cidade. Estas, resultaram em propostas urbanas que mostravam que a cidade não estava condenada à degradação, ao abandono progressivo, ao vandalismo e ao ambiente taciturno, como apontavam as bandas desenhadas e os filmes, dos anos 20, como *Metrópolis* [ver Fig.11], de Fritz Lang. Mas que, poderia ser um organismo vivo onde seria bom habitar, com iguais oportunidades para todos.

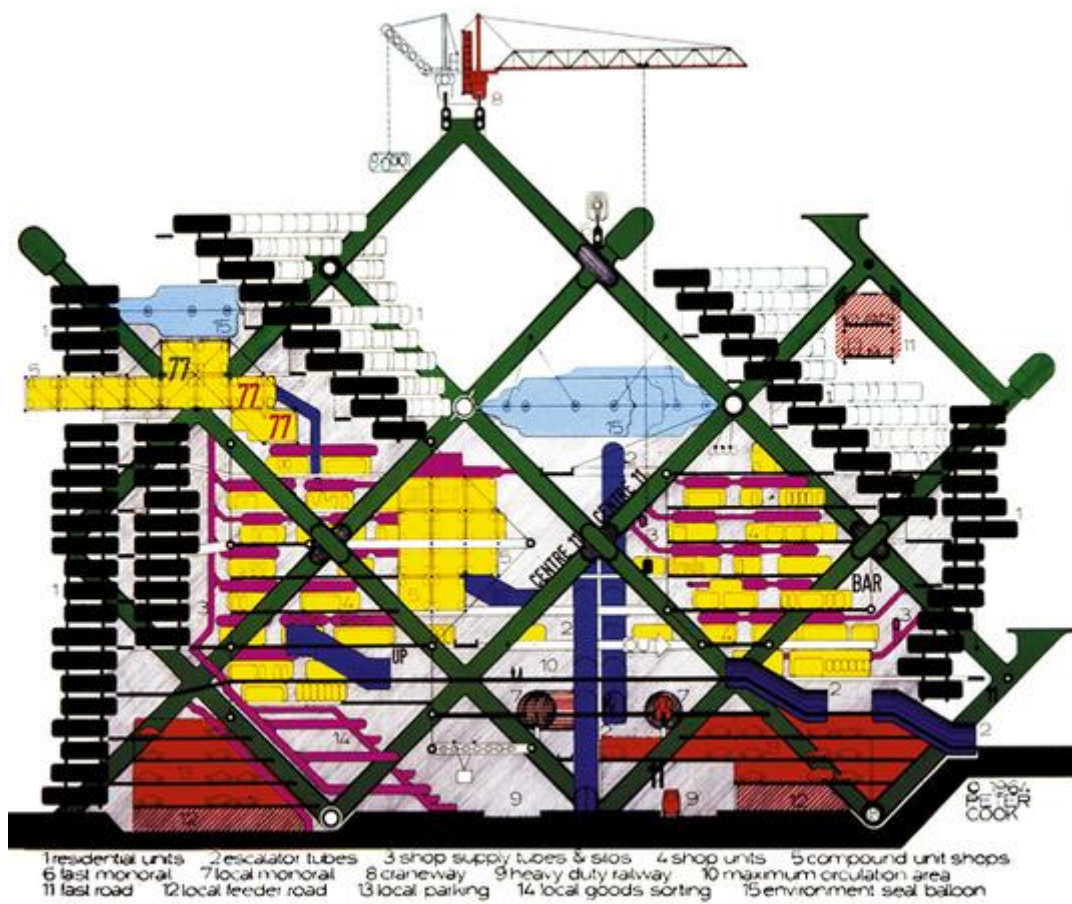
Após o final da Segunda Guerra Mundial, com o desejo de uma sociedade igualitária, onde todos teriam as mesmas facilidades e poderiam movimentar-se livremente pelas cidades, sem diferenças individuais, surgem novas propostas que partem do mesmo pressuposto da utilização de uma Megaestrutura. Remetem para uma massa ou volume arquitectónico, unitário, destinada à habitação, como também a todos os equipamentos e serviços necessários ao funcionamento urbano, que combina tecnologia, utilidade, flexibilidade e concentração.

Equiparada ao conceito de rede, a Megaestrutura surge como estrutura organizadora e geradora de espaços e oportunidades, que pelas suas características semelhantes ou complementares se organizam no sentido de promoverem o intercâmbio cultural, social e económico, dinamizando os espaços públicos e incentivando a competitividade. Numa procura de conciliar o racionalismo com a eficácia do organicismo, este modo de fazer arquitectura, não procura um produto final, mas sim evidenciar um processo de construção permanente. Este processo é aberto e adaptável, onde o arquitecto equaciona a sua implantação e a imagem que transmite, para possibilitar novas e diferentes relações e percepções do conjunto.

Assim a Megaestrutura, que retoma as ideias de Le Corbusier, nos seus projectos de habitação social, como a *Unité d'Habitation* ou as *Imeubles-viles*, caracteriza-se pela sua estrutura reguladora e variável e pela hipótese de construção multifuncional. Deste modo, possibilita explorar a regeneração de sectores urbanos de uma cidade, onde lida com as consequências de integração no tecido existente, como a escala do edifício e do território, a indeterminação



11. Imagem do filme Metrópolis, de Fritz Lang, 1927.



12. Representação da Plug-in City, de Peter Cook, 1964.

das funções, das formas ou das dimensões.

Sobre estes princípios da Megaestrutura - a mobilidade, a flexibilidade, a mutabilidade, a instantaneidade, a efemeridade e a reciclagem, surge o grupo Archigram, que apresentava uma visão sobre o futuro da era da máquina, de uma sociedade orientada para o consumo, altamente informatizada e nómada. A sua arquitectura mutante idealiza a cidade como uma rede, um local desordenado, que se pode expandir indefinidamente e que assume a necessidade de se adaptar a cada nova situação.

3.3.1. O Grupo Archigram

Para os Archigram, anos 60 e inícios do anos 70, do século XX, o conceito de lugar urbano, como espaço físico, tinha cada vez menos relevância pois a amplitude e flexibilidade das comunicações estavam a mudar. Assim, criavam, nos seus projectos, um “não-lugar” ao aumentar as possibilidades e facilidades de comunicação.²²

Nesta ordem de ideias nascem inúmeros projectos definidos pela linguagem tecnológica, onde a noção de *hardware* equivale à estrutura fixa da cidade, isto é, o suporte de apoio onde são conectadas as unidades, e a de *software* às próprias unidades arquitectónicas, móveis e mutáveis. Estes projectos afirmavam o princípio de uma cidade sem lugar definido, onde os elementos seriam substituídos sem ressentimentos e a sua história vivia unicamente do presente. Neste sistema o indivíduo assume um duplo papel no modo como intervém e experimenta estas propostas urbanas, pois a individualidade é assumida, pelo facto de cada um ter acesso a uma célula habitacional que pode manipular e personalizar, como acontece na Plug-in City.

Em 1964, Peter Cook, apresenta, então, a Plug-in City [Fig.12], uma proposta de cidade desenvolvida segundo uma grelha, à qual são acoplados as cápsulas pré-fabricadas, com o intuito de serem amovíveis, flexíveis e facilmente reutilizáveis com vista a acompanharem as necessidades no quotidiano urbano, permitindo a anexação de um ou mais módulo. Estes módulos são conectados através de vias de acesso que abrangem e interligam cada sector do terreno através de articulações metálicas e tubagens.

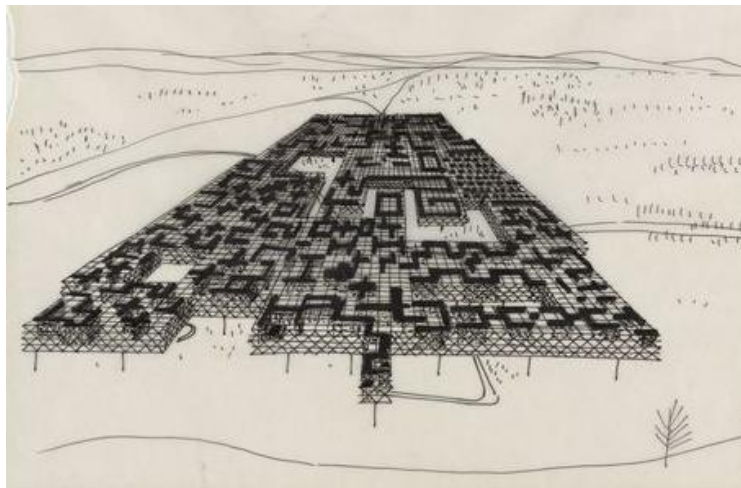
Sobre o princípio “*the always complete but never finished nature*”²³ e numa apologia às máquinas em movimento, onde cada peça tem uma razão de existir e contribui para o funcionamento da engrenagem no seu todo, a Plug-in City tinha como objectivo ser aplicada em várias cidades já existentes. Pretendia, criar uma metrópole global, onde a mobilidade não ficaria circunscrita aos elementos integrantes da estrutura, mas permitiria os fluxos pessoais e de elementos arquitectónicos ao longo de uma área. Era a denominada mobilidade

²²JENCKS, Charles (1973), *Movimentos Modernos em Arquitectura*. Lisboa: Edições 70, 1992, p.309.

²³ COOK, Peter (1964), *Archigram*. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 1999, p.49.



13. Esquízo da Ville Spatiale, de Yona Friedman, 1960.



14. Perspectiva aérea da Ville Spatiale, de Yona Friedman, 1960.



15. Ville Spatiale para Paris, colagem, de Yona Friedman, 1960.

uniformizadora.²⁴

3.3.2. La Ville Spatiale de Yona Friedman

Numa outra abordagem, não menos importante para este contexto, encontra-se a arquitectura de Yona Friedman. Ele que foi um dos pioneiros neste conceito de Megaestruturas assume que a cidade funciona como um mecanismo, onde os pontos de partida e de chegada estão separados por obstáculos. Ou seja, através da ideia de conexão da cidade, o autor propõe a ligação de lugares a partir de uma estrutura totalitária sobre o território, com a capacidade de sustentar espaços habitáveis e flexíveis.

Esta teoria reflecte-se no seu projecto da Ville Spatiale [Fig.13], onde o autor defende o princípio de que a arquitectura móvel está dependente do modo como cada indivíduo organiza, livremente, o seu próprio espaço, quer o nível dos elementos físicos como paredes, divisórias ou mobiliário, quer os itinerários ou implantações utilizados. Yona Friedman desenvolve e organiza uma Megaestrutura, segundo três dimensões: comprimento, largura e altura, através de uma grelha tridimensional sobrelevada e abstracta, que funciona como rede de electricidade, águas e saneamento, e na qual se incorporam as diversas unidades. Baseia-se num módulo de 5mx5m, idealizado por cada habitante, que permite a especialização, diferenciação funcional e flexibilidade das zonas constituintes deste espaço urbano [Fig.14]. A sua organização ainda que autónoma e polivalente respeita algumas regras: o solo é livre sob a Megaestrutura [Fig.15], pois fica reservado para circulações, depósitos, estacionamento, e passeios públicos, enquanto os pisos mais elevados são destinados a habitação, espaços públicos e espaços culturais. Estes resultam da escolha personalizada e de algumas regras e implantação, como por exemplo, as distâncias mínimas entre cada volume inserido serem determinadas consoante a função a que se destinam, dependendo do entendimento dos seus utilizadores.²⁵

Yona Friedman pretende, através da sua arquitectura, o desenvolvimento de uma sociedade democratizada e igualitária onde as diferenças individuais não sejam pretexto para a discriminação ou localização na rede urbana. Pretende desta forma que se possa usufruir dos valores de liberdade e autonomia.

3.4. O renascer da cidade compacta

A evolução da cidade em mudança é um facto natural. Efectivamente, a questão está em estabelecer o necessário controlo dessas transformações, pois na actual cultura arquitectónica não será admissível aceitar modificações sem o devido

²⁴ GIMENEZ, Luis Espallargas - Construir e configurar. [Em linha]. Brasil: Vitruvius. [Consult. 1 Jul. 2013]. Disponível na internet: <URL: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.150/4508>>

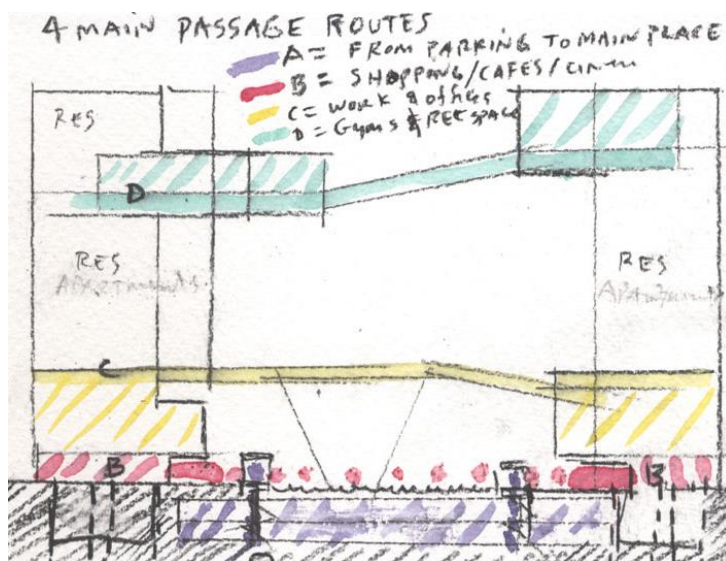
²⁵ FRIEDMAN, Yona (1958), *La Arquitectura Móvil*. Barcelona: Poseidon, 1978, pp.109-121.



16. Container City, MVRDV, em Roterdão, Holanda, 2002.



17. Linked Hybrid, de Steven Holl, em Pequim, China, 2009.



18. O Linked Hybrid resulta da conexão dos vários edifícios, de carácter privado, através de uma ponte onde se desenvolvem as actividades públicas, como a imagem demonstra.

controlo.²⁶ Contudo a acção do urbanista, em lidar com mais incertezas do que certezas, não tem como necessidade primordial a definição de tudo, mas sim a criação de possibilidades, ao deixar opções em aberto para criar novas potencialidades.

Se o urbanismo é construir potencialidades, dentro de um campo de complexidades, uma vez que lida com contrariedades, obrigações, dificuldades, há a necessidade de prever elementos estratégicos para a transformação da cidade.

Vitrúvio, Leonardo da Vinci, Thomas Jefferson, Le Corbusier, Frank Lloyd Wright, Buckminster Fuller e muitos outros arquitectos propuseram cidades ideais pois acreditavam que iriam estimular uma melhor cidadania para que a sociedade conseguisse superar os seus traumas.

A partir dos seus estudos urbanísticos percebe-se que o espaço pode ser construído considerando duas categorias. Uma delas é de forma monofuncional, que atende ao desejo moderno de autonomia e consumo particular. Enquanto a outra é multifuncional, pensada para uma variedade de usos e utentes. O bairro residencial distante, o conjunto habitacional, o centro empresarial, a zona industrial, o estacionamento, a passagem subterrânea, a rotunda, o centro comercial e mesmo o automóvel podem criar espaços monofuncionais. Mas a praça lotada, a rua animada, o mercado, o parque, o café na calçada, todos representam usos do espaço multifuncional, que reúne diferentes partes da cidade e desenvolve um sentimento de tolerância, identidade e respeito mútuo.²⁷

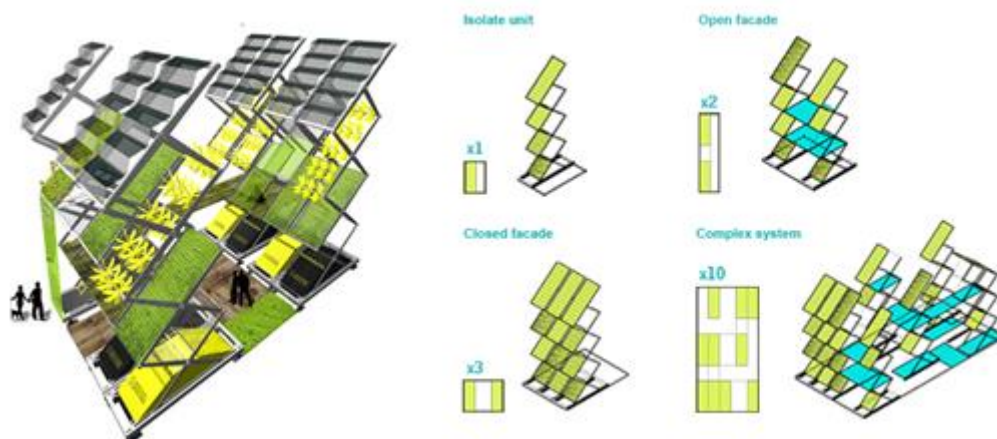
Essa cidade, composta de actividades sobrepostas, permite maior convivência e pode reduzir as necessidades de deslocações em automóveis, o que reduz drasticamente a energia utilizada para transporte. Este acontecimento resulta numa redução do número de carros, o que significa menos congestionamento e melhor qualidade de ar, facto que estimula o cidadão a caminhar ou andar de bicicleta em substituição ao carro. Tal como melhor qualidade do ar que transforma o simples acto de abrir as janelas numa actividade mais agradável, convidativa e económica do que ligar o ar-condicionado.

3.4.1. Os edifícios híbridos

Para propor-se uma mudança na forma e na produção de cidade é necessário ter em conta alguns elementos impulsionadores como a revolução tecnológica e a transformação social, muita ligada à esperança média de vida e aos novos estilos de vida. Um exemplo destes factores é a tendência actual para misturar funções, de onde resultam novos tipos de edifícios híbridos que redefinem o espaço público. Utiliza-se a porosidade urbana como objectivo fundamental para obter lugares favoráveis para os peões. Estes edifícios resultam em edifícios megaestruturais que comportam os espaços necessários para diferentes funções, como é exemplo a Container City [Fig.16], do grupo MVRDV, implantada no porto de

²⁶ LAMAS, José, *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1992, p.112.

²⁷ ROGERS, Richard, *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001, pp.9-10.



19. Representação virtual do projecto ECO-KIT, do Grupo MOOV, Trienal de Lisboa, 2007.



20. Simulação na Praça da Alegria, em Lisboa, do projecto ECO-KIT.



21. Projecto Tecto Habitado, de Paulo Miguel de Melo com Maria João Correia e Luís Maria Baptista, Trienal de Lisboa, 2007.

Roterdão, composta por cerca de 3500 contentores de transporte de mercadorias. Estes suportavam funções com habitar, comer, dormir, aprender ou divertir. Também o Linked Hybrid [ver Fig.17 e 18], de Steven Holl, é um edifício que varia por entre funções comerciais, residenciais, educativas e, fundamentalmente, que promove e incentiva os encontros no espaço público através da porosidade nele criada.

3.4.2. Os vazios urbanos como espaço expectante

Uma outra proposta será a reciclagem do uso dos solos e dos edifícios para evitar a ocupação de novas zonas tirando partido dos edifícios devolutos e desqualificados. Bem como, dos vazios urbanos, que resultam do crescimento descontínuo e desordenado, criando diferentes cidades dentro da mesma cidade. A necessidade de tornar o espaço urbano numa estrutura coerente e organizada que englobe em si a diversidade necessária para a sua expansão e desenvolvimento, encontra nestes casos expectantes, verdadeiros instrumentos operativos capazes de articular a heterogeneidade envolvente, ao revitalizar e unificar o espaço urbano.

Uma hipótese poderia passar pela criação de núcleos híbridos, conciliando habitação e serviços, que proporcionasse o fluxo de pessoas nessas áreas. Núcleos que poderiam materializar-se num edifício de construção corrente ou em unidades móveis, com disponibilidade para serem implantados noutras cidades, gerando ocupações e fluxos temporários. O ECO-KIT [Fig.19 e 20] do grupo MOOV é um exemplo de ocupação de vazios urbanos. Trata-se de um dispositivo móvel, adaptável e modular que permite a captação de energia solar e fornece suporte a espécies vegetais. Alberga programas complementares como espaços de lazer, áreas *wireless* e zonas pedagógicas.

Um outro exemplo baseado numa estrutura espacial é a proposta para uma intervenção na cidade, no âmbito da Trienal de Arquitectura de Lisboa de 2007, denominada de “Tecto Habitado” [Fig.21]. Propõe a criação de *ateliers*, espaços de habitação e habitação temporária para artistas aproveitando a parte inferior do tabuleiro da Ponte 25 de Abril.

Por fim, para estimular a regeneração dos sectores urbanos de uma cidade cujos processos de crescimento são desordenados pode emergir como solução a ideia de megaestrutura como estratégia de convivência e aglutinação. Uma vez que, arrasta com ela conceitos de metamorfose, emancipação, indeterminação e nomadismo que geram processos de regeneração, devido à possível versatilidade e mudança rápida face aos contextos em que se insere. Ao adoptar-se esta concepção de espaço urbano, adopta-se um sistema que funciona com base numa rede e que oferece uma estrutura de possibilidades paralelas. Ou seja, gera controlo sem autoridade e é capaz de englobar a complexidade apoiada num ideal flexível, ilimitado e progressivo para uma adaptabilidade máxima.²⁸ A partir destas estratégias demonstra-se a necessidade de construir as cidades com flexibilidade devido ao inevitável

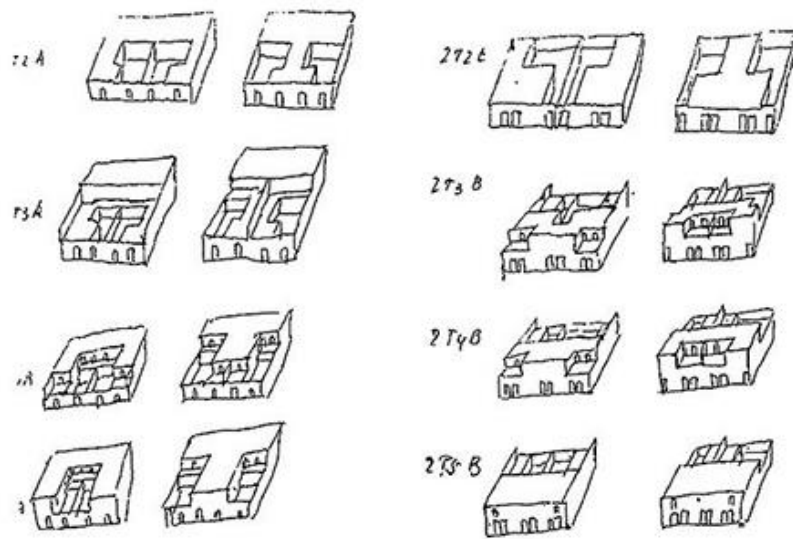
²⁸ ROGERS, Richard, *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001, p.148.

processo de transformação que elas sofrem ao longo dos tempos. Isto reflecte-se nos espaços construídos: cada vez mais indefinidos, mas que conseguem acomodar o habitar, o trabalho e o lazer.²⁹

Neste contexto, o objectivo passa por tornar a cidade mais sustentável, caracterizada por uma justa distribuição de funções, como habitação, educação, saúde ou trabalho; por uma visão mais aberta e experimental que permita uma rápida resposta à mudança; onde se maximize a proximidade das comunidades através de uma cidade mais compacta e policêntrica; e por fim, que se mantenha diversificada, através de actividades que gerem vitalidade e inspiração sobre a vida pública.³⁰

²⁹ ROGERS, *Richard*, *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001, p.165.

³⁰ *Ibidem*, p.169.



22. Desenho das tipologias habitacionais para a Quinta da Malagueira (Évora), por Álvaro Siza, 1973.

Capítulo 4: A arquitectura modular.

4.1. A importância da Revolução Industrial na pré-fabricação: a linha de montagem da Ford

Uma das bases da Revolução Industrial está na substituição da energia humana pela energia motriz, ou seja, no modo de produção manufacturado pela industrialização, destacando-se o crescente recurso às máquinas. O nascimento desta cultura industrial surge devido às novas formas de energia, derivadas do uso do petróleo e de outros combustíveis fósseis ou da energia hidroeléctrica. Contudo foi no campo da produção industrial que as alterações se tornaram mais evidentes com os novos materiais como o ferro, o vidro e o betão, que permitiram uma maior liberdade tipológica e construtiva. Consequentemente, tornaram a construção mais aligeirada, como paredes mais finas ou pontos de apoio mais distanciados, possibilitando maiores naves cobertas e maior liberdade de organização do espaço interior.

Assim a substituição da mão-de-obra artesanal pela fabricação industrial de formas standardizadas e produzidas em série determinaram o início da era da construção de edifícios pré-fabricados. A partir dessa troca no modo de produção as peças passam a ser exactamente iguais, onde qualquer diferença na série é considerada um defeito. Ao contrário do que acontece na produção artesanal onde dificilmente se encontram duas peças iguais.

Um dos primeiros edifícios a demonstrar esta evolução tecnológica foi o Palácio de Cristal [ver Fig.5], concebido em 1851 por Joseph Paxton para a Grande Exposição Universal, em Londres. Este modelo de construção marcaria, a par das pontes metálicas, a construção e a arquitectura do século XIX. A partir da tipologia e do sistema construtivo da estufa, embora extrapolado para uma escala muito maior, o edifício foi construído em cerca de dez meses, utilizando elementos de ferro, madeira e vidro pré-fabricados e montadas no local. Formaram um contentor transparente que respondia a alguns dos pressupostos lançados pelo Comité da Exposição, na qual pretendia uma construção ligeira, fácil, rápida e barata que pudesse ser desmontada e posteriormente reconstruída num outro local.³¹

Um segundo momento, de extrema importância para a generalização e afirmação deste novo modo de construção, situa-se no início do século XX, com a produção automatizada e juntamente com as novas invenções nasce a sociedade de consumo de massas, resultante da expansão dos meios de comunicação. Nesta última etapa, a produção automatizada fica imortalizada na introdução da linha de montagem na produção industrial quando Henry Ford produz, em 1913, o famoso automóvel Ford T [ver Fig.23 e 24]. Este aumento da produção, que estimula a sociedade de consumo, tornou os operários numa componente da máquina industrial, ao realizarem continuamente o mesmo trabalho, de forma automática.

³¹ INFOPÉDIA - *Palácio de Cristal (Londres)*. [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2013. [Consult. 2013-06-17]. Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$palacio-de-cristal-\(londres\)](http://www.infopedia.pt/$palacio-de-cristal-(londres))>.



23. O automóvel Ford T, Henry Ford, 1913.



24. Linha de montagem do Ford T, 1913.

Através do exemplo do Henry Ford, a arquitectura trabalhou sobre a produção em série à custa de um processo racionalizado e com elevado recurso a repetição. Para tal foi necessário desenvolver um processo normalizado de forma a alcançar os modelos-base. Só a partir de um elevado grau de normalização é que foi possível a pré-fabricação, exigindo componentes e processos de montagem normalizados para se obter um produto também normalizado. Este novo método na produção arquitectónica entende-se pela forte intenção existente de democratizar a arquitectura, por meio da industrialização, de modo a que se tornasse acessível à população, como já estava a acontecer com alguns produtos industriais. Assim, a casa era entendida mais como bem de consumo do que como artefacto cultural.³²

Com o objectivo de dar resposta a questões como o baixo custo da operação, fabricação e montagem, através da fácil mobilidade das peças, da sua rentabilidade e da sua filtragem e diminuição de erros (pois as peças são produzidas em ambientes desligados das condicionantes atmosféricas), este tipo de produção traduz-se num modo alternativo de encarar a construção. Este modo, juntamente com a sua capacidade flexível e devido às peças essenciais terem dimensões normalizadas, pode ignorar, numa primeira fase, as necessidades específicas de cada cliente ou as características morfológicas do local de implantação. Isto porque, depois, consoante a sua montagem personalizada, este padrão arquitectónico consegue adaptar-se às necessidades funcionais dos utilizadores e relacionar-se com as preexistências circundantes e o seu contexto urbano.

Em suma, com o apoio da produção em série, equaciona-se uma arquitectura que pode ser construída como qualquer outro objecto de consumo, integrar-se totalmente às leis da fabricação e alcançar a exactidão de montagem de qualquer peça industrial.³³

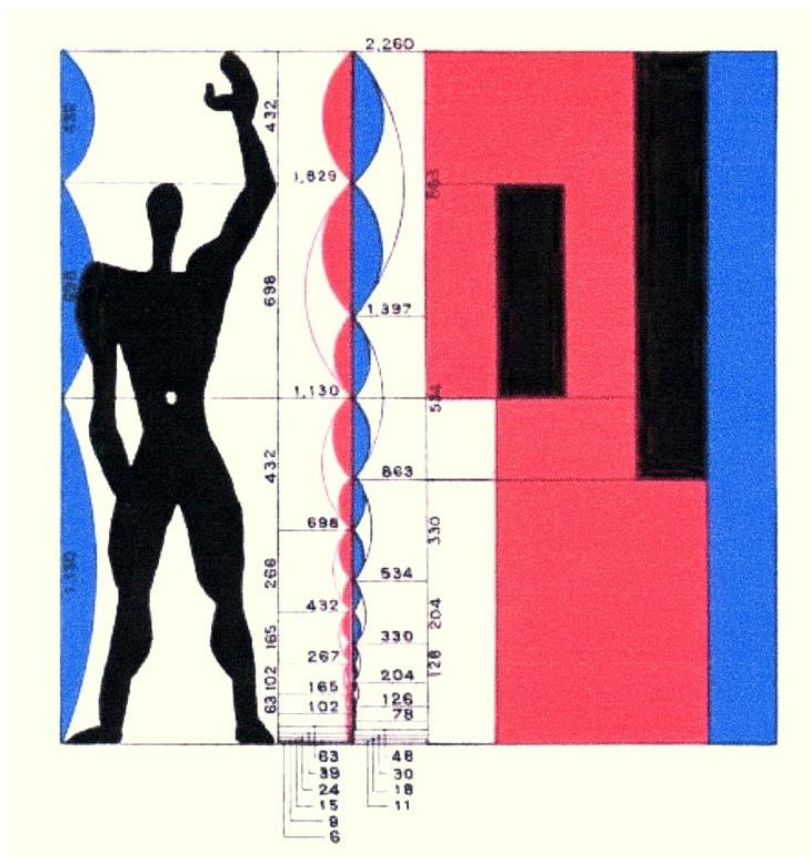
4.2. O Modulo no progresso da arquitectura modular

4.2.1. O Modulo e a máquina de habitar

Como se descreveu anteriormente, a revolução industrial foi gradualmente e definitivamente mudando a sociedade, bem como a sua maneira de habitar e de se apropriar do território. Todavia esta normalização dos métodos de construção e dos próprios materiais não era suficiente para definir por completo este novo processo arquitectónico que se impunha por influência da cultura industrial. Necessitava de impor um sistema simplificador de medidas, de modo a uniformizar todo o processo arquitectónico, pois esta produção em série significava a maximização do tempo, bem como a eficiência e economia de recursos.

³² DUARTE, José Pinto, *Tipo e Módulo - Uma Abordagem ao Processo de Produção de Habitação*. 2ª ed. Lisboa: LNEC, 1972, p.38.

³³ MONTANER, Josep Maria, *Depois do movimento moderno: arquitectura da segunda metade do século XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001, p.112.



25. O Modulor, sistema de proporções desenvolvido por Le Corbusier, 1948.

Neste contexto surge Charles-Edouard Jeanneret-Gris, conhecido desde 1923 pelo pseudónimo de Le Corbusier, (La Chaux-de-Fonds, Suíça, 1887), que ao fazer o estudo e verificação dos diferentes sistemas de medida em uso, o pé-polegada e o métrico sente-se obrigado a investigar uma base de medidas *standard* para os elementos integrantes da arquitectura. Desta forma, Le Corbusier cria o seu próprio sistema métrico, o Modulor [Fig.25], uma regra de proporções que, através das duas séries de segmentos áureos, que designou de “vermelha” e “azul”, combina com a estatura humana nos seus principais pontos de ocupação do espaço.

O Modulor apresenta-se assumidamente como um instrumento de trabalho, que vem apoiar na concepção do espaço arquitectónico, devido às suas medidas universais, proporcionando uma melhor adequação do espaço ao utilizador. Com este sistema, que tem como base as proporções humanas, Le Corbusier reforça a ideia: “A natureza é ordem e lei, unidade e diversidade ilimitada, subtilidade, força e harmonia”.³⁴

*Assim a natureza e os seus elementos são matemática de uma racionalidade pura que se expressa por leis, onde tudo o que dela advém, como sejam, as obras de arte e a arquitectura, implicam uma lógica matemática. Considera o homem-com-o-braço-erguido, com 2,20m de altura; insere-o em dois quadrados sobrepostos, de 1,10m por 1,10m; e justapõe um terceiro quadrado aos dois primeiros. Este terceiro quadrado deverá dar a solução. O lugar do ângulo recto deve poder ajudar a posicionar o terceiro quadrado. Com essa grelha de obra, pautada pelo ser humano instalado no seu interior, o autor estava convencido de que chegara a uma série de medidas que conciliarão a estatura humana (o braço erguido) e a matemática...*³⁵

Deste modo, o Modulor demonstra tratar-se de uma invenção coerente, rigorosa e fiável, prevendo-se um óptimo instrumento para a arquitectura, pela facilidade que proporciona ao arquitecto na regulação do espaço à medida do Homem (normalizado).

Le Corbusier, ao perceber que o acto de habitar inclui a existência de hábitos, desenvolve a sua arquitectura debruçando-se sobre as questões desta acção. Ou seja, procura sintonizar a arquitectura e a forma de construção com os desejos pessoais dos utilizadores, onde o espaço se molda aos hábitos de cada um. Surge, assim, o conceito de “Máquina de Habitar”, inspirado pela construção e evolução dos transatlânticos e dos aviões, onde esta nova “máquina” procura inspirar-se no modo extremamente racional da relação entre os espaços e suas circulações.

Assim, a partir do ponto de vista mecânico e funcional, Le Corbusier desenvolve uma arquitectura, com base nos materiais e métodos normalizados, onde a possibilidade de conce-

³⁴ LE CORBUSIER (1948), *O Modulor, ensaio sobre uma medida harmónica à escala humana aplicável universalmente à arquitectura e à mecânica*. Tradução, prefácio e notas Marta Sequeira, Lisboa: Orfeu Negro, 2010, p.42.

³⁵ *Ibidem*, p.52.

ber um espaço personalizado se encontra totalmente interiorizado no seu processo arquitectónico. O autor está consciente de que embora se possam conceptualizar duas casas que possuem formas e materiais semelhantes, elas deixam de ser iguais a partir do momento em que são apropriadas por pessoas diferentes, pois os seus hábitos e gostos são transpostos para a habitação. Este procedimento é justificado por Le Corbusier, ao assumir que todos os homens têm o mesmo organismo, as mesmas funções e necessidades.

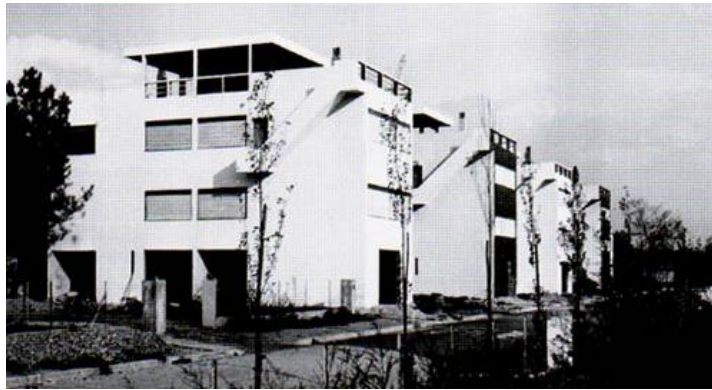
Alicerçado nos quatro conceitos básicos de habitabilidade, presentes nos ideais de Le Corbusier - morar, trabalhar, lazer e circular - a sua arquitectura defende o emprego das formas geométricas puras e sóbrias, sem os adornos e os excessos da decoração que se utilizavam à época, presentes na arquitectura revivalista. Desponta, então, uma casa ajustada à nova sociedade industrializada, com base no sistema construtivo Dom-ino [Fig.26], elaborado entre 1914 e 1917, que marca o ponto de mudança na carreira de Le Corbusier e, principalmente, na Arquitectura Moderna. Torna-se um paradigma técnico e arquitectónico para o futuro.

O sistema Dom-ino, implementado na habitação denominada Maison Dom-ino, em 1914, tratava-se de um protótipo de uma estrutura de seis pilares e lajes em betão armado, com os pisos ligados por escadas incorporadas na própria estrutura. Este modelo de esqueleto, que antecipava o que viriam a ser os cinco pontos essenciais da nova arquitectura - *Les cinq points de l'architecture moderne* (publicado em 1927) [Fig.27], definido pela planta livre, a fachada livre, os pilotis, o terraço jardim, e as janelas horizontais, dispensava o preenchimento das paredes com a função de suporte. Este aspecto, favoreceu a livre composição dos volumes e plantas, tal como num jogo de dominó.

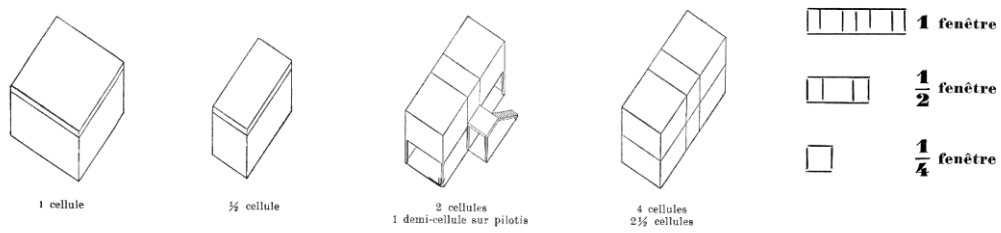
Estava assim lançado o conceito de “Máquina de Habitar”, com o recurso a este sistema construtivo que deixou os edifícios mais ligeiros e abertos. Os pilares suportam todo o seu peso, libertando o espaço interior, com a supressão das paredes intermédias, resultando na introdução da flexibilidade no edifício, capaz de criar soluções sensíveis e adequadas a paisagens naturais ou urbanas e aos desejos e necessidades de cada cliente.³⁶ Por conseguinte, Le Corbusier transforma a casa num objecto para ser consumido, tal como o automóvel ou qualquer outra máquina, num espaço para ser vivido e habitado durante um período limitado da vida e não para a eternidade. Consequentemente, numa casa para não ser preservada, numa casa sem tradição.

Na continuação do estudo deste processo, surge a Maison Citrohan [Fig.28], em 1920 (sendo exibida uma maquete no Salon Automne de 1922), que demonstra soluções revolucionárias na habitação como o jardim na cobertura, as janelas horizontais e a habitação sobre pilotis. O edifício caracteriza-se por ser um longo prisma rectangular aberto nas duas extremidades, que contém uma sala de estar de pé-direito duplo e que recorda os *ateliers* dos artistas pari-

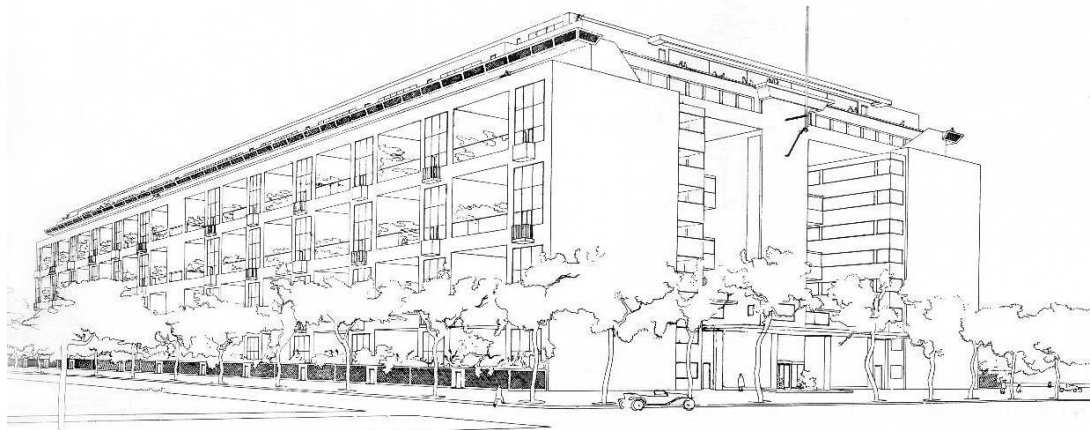
³⁶ LE CORBUSIER (1923), *Por uma Arquitectura*. São Paulo: Perspectiva, 2006, p.162



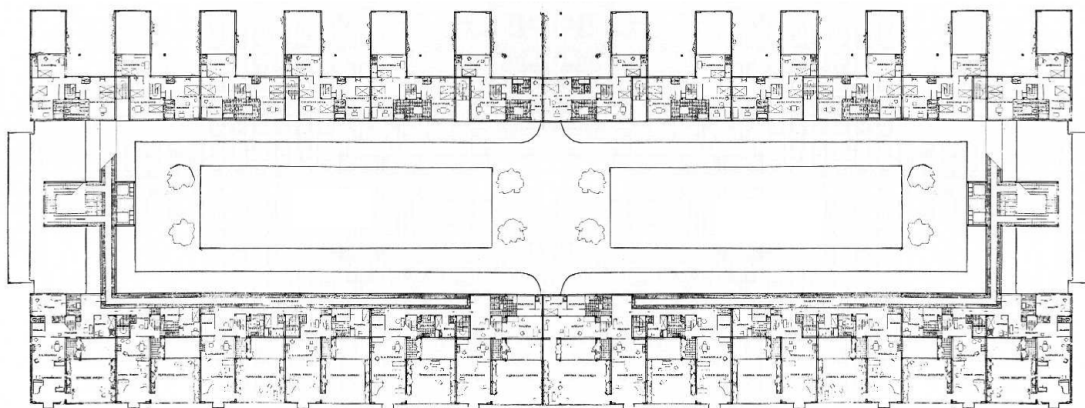
29. Quartiers modernes Frugès, em Pessac, Bordéus, 1925.



30. Composição dos módulos base para as habitações de Pessac.



31. Perspectiva de uma Immeuble-Villas, Le Corbusier, 1922.



32. Representação da planta de uma Immeuble-Villas, Le Corbusier, 1922

sienses, onde existe a possibilidade de ter muitas variantes ao nível do seu interior. Ao ter como premissa a redução do custo da casa e ao considerá-la como uma ferramenta, uma máquina, este projecto reúne todos os princípios definidos por Le Corbusier, no sistema Dom-ino, onde não há lugar ao ornamento. Por outro lado, as necessidades da habitação são o princípio base da concepção, que aliadas a princípios de proporção e a uma simplicidade formal, tornam a habitação unicamente adaptada às funcionalidades dos utilizadores, tal como a prática de uma máquina.

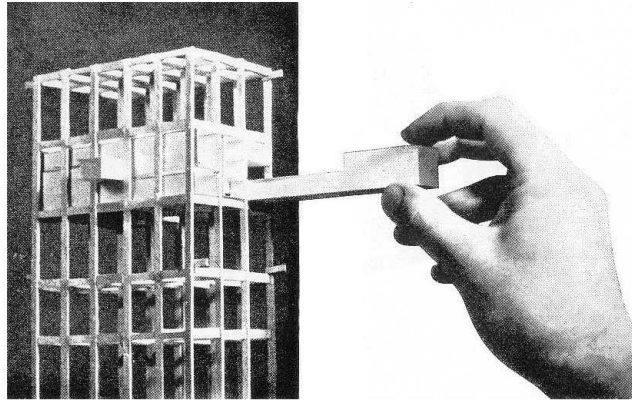
4.2.2. A aplicação do sistema Dom-ino.

Depois desta longa investigação em torno da construção e do habitar, surge em 1924, a primeira oportunidade para Le Corbusier aplicar os conhecimentos desenvolvidos no seu estudo de tipologias de casas e métodos construtivos, desde 1914, na Ville Contemporaine, nos Quartiers modernes Frugès, em Pessac [Fig.29 e 30]. O arquitecto inicia o seu primeiro loteamento com a combinação de elementos *standard* no sistema Dom-ino, que permitiu criar combinações diferentes de sólidos e vazios, numa estrutura idêntica. E, obter uma mobilidade interna uma vez que não existem, à partida, constrangimentos estruturais para uma livre organização.

O desenvolvimento deste processo arquitectónico teve um novo capítulo com as Immeuble-Villas [Fig.31]. Este projecto teórico reúne duzentas Maison Citrohan e tem associado um jardim a cada uma. Esta *Villa* torna-se no primeiro momento que completa a demonstração e articulação da Maison Dom-ino e da Maison Citrohan como célula-base de moradias de grande densidade habitacional. O projecto fundamenta-se na construção de moradias no ar, nas alturas, salvando algumas qualidades de sua localização superficial. Um terraço-jardim privado que se desenvolve a cada dois níveis de habitação e um vazio interior. A moradia, disposta desta maneira, deveria trazer consigo o “verde”: a célula com o seu jardim, em que cada uma deveria conter a sua área ajardinada e ambos configurarem um módulo, um elemento unitário do bloco [Fig.32].³⁷

No final da Segunda Guerra Mundial, para realojar os sinistrados dos bairros destruídos da cidade de Marselha, Le Corbusier desenvolve um projecto que remonta as Immeuble-Villas. Um edifício multifamiliar onde aplica os seus estudos sobre as proporções humanas, definidas no Modulor, na totalidade dos elementos do projecto. Este edificio configura-se num rectângulo elevado da superfície, com cerca de 100 metros de comprimento, 30 metros de largura e 55 metros de altura, num total de 15 andares, que formam um conjunto de 337 células.

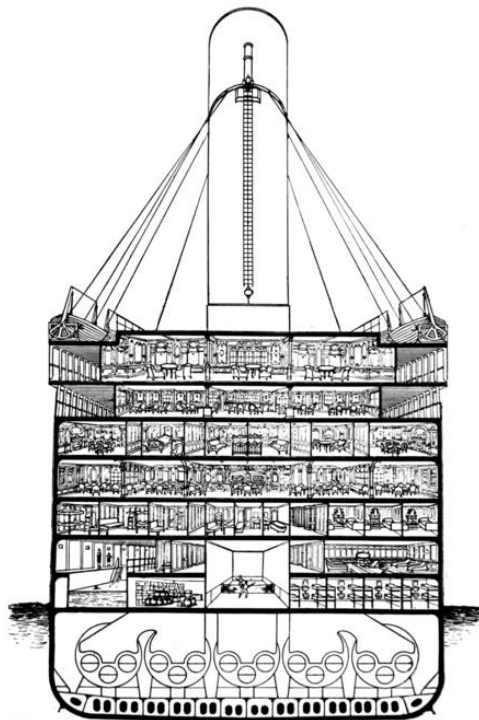
³⁷ LE CORBUSIER, *Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929*. Vol. 1, Zurich: Les Editions d'architecture, 1953, pp.40-45.



33. Esquema de concepção das Unité d'Habitation, Le Corbusier.



34. Fachada de Unité d'Habitation, Marselha, França, 1949.



35. Representação em corte do Titanic, Thomas Andrews, 1912.

O edifício, que se define pelo ideário moderno, centrado em módulos, nas formas puras e conduzido por um sistema construtivo racional, transmite o ideal da máquina de habitar. Devido à autonomia da estrutura do edifício perante as células, à qual Le Corbusier faz alusão às "garrafas de vinho em uma adega" [Fig.33], produz-se uma repetição destes elementos-base de forma coordenada pela estrutura independente e racionalizada que acaba por definir o sentido plástico da fachada, que apresenta unidade com a estrutura monolítica. Esta é expressa na justaposição das unidades autónomas, acabando por preconizar a máxima de que "a forma segue a função". Esta máxima reflecte-se por todos os elementos construtivos desta Unité d'Habitation, desde os móveis aos equipamentos para a cozinha que sugerem do seu ideal de habitação racional, eficiente, desimpedido e livre [Fig.34].³⁸

4.2.3. O módulo e a estrutura na base de uma nova arquitectura

Numa época de grandes progressos, o início do século XX fica marcado pela grande evolução tecnológica que viria a marcar as mais diferentes ciências, onde se insere a arquitectura. Uma influência para a arquitectura foi o forte desenvolvimento da navegação, concretamente, dos navios, como meio de transporte usado como lazer e recreio, que desenvolveu técnicas que envolvem uma construção mais rápida e mais económica.

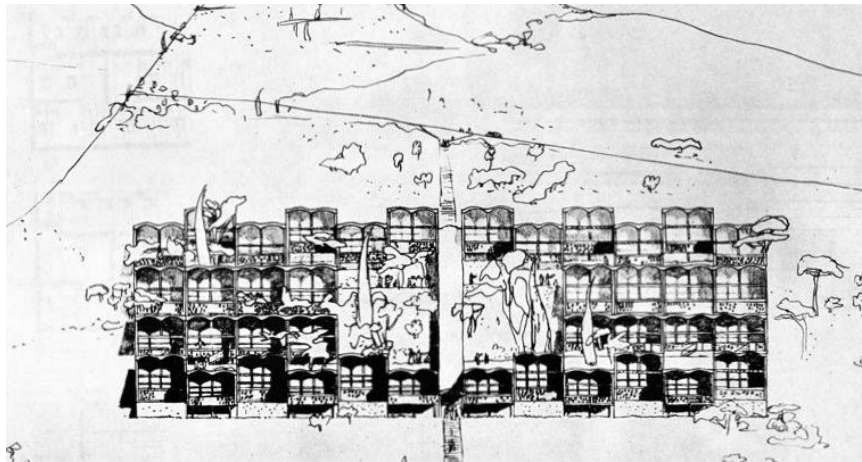
Os "palácios flutuantes", das companhias transatlânticas, como o Olympic, o Titanic [Fig.35], e o Britannic, da White Star Line, funcionavam como verdadeiros módulos de habitar, portáteis e temporários. Assim, mereceram inclusive a atenção de Le Corbusier, no seu livro "*Vers une Architecture*", pela sua utilização temporária e desmontável e por possuírem, para além dos compartimentos habitacionais, espaços para uma diversidade de actividades. Entre elas, restaurantes, casinos ou estabelecimentos comerciais.³⁹

Este contexto, com o apoio da pré-fabricação, através dos avanços na indústria, e o desenvolvimento de novos processos construtivos e de concepção arquitectónica provocou o desenvolvimento da tipologia modular. Esta tipologia apresenta semelhanças no que respeita ao modo de transporte, residindo a sua diferença no facto de funcionar como um volume base, que se repete, sempre com a mesma formalização, e que pode ser conjugado entre si, em estruturas previamente definidas.

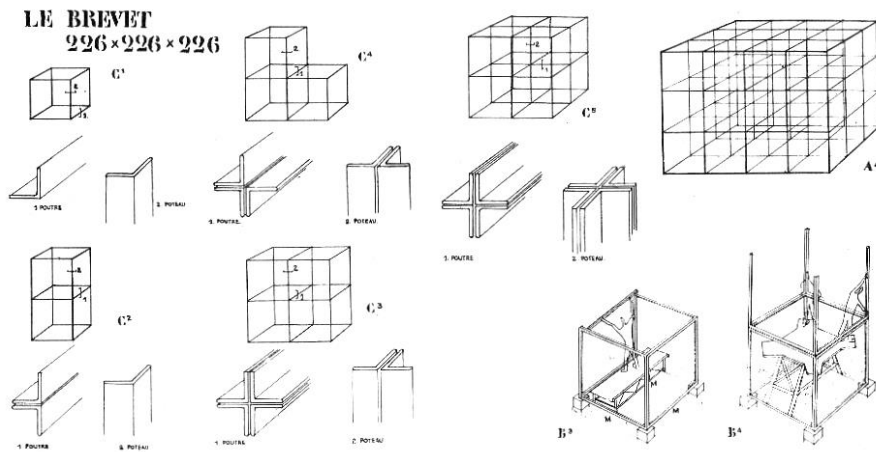
Esta arquitectura modular assemelha-se às construções desmontáveis, com a possibilidade de ser manufacturada fora do local de implantação, e à arquitectura móvel, uma vez que os módulos são transportados e entregues no destino final como volumes acabados e equipados, que funcionam de modo independente. Por outro lado, juntamente, com a sua capacidade de repetição formal e conseqüente conjugação volumétrica dão forma ao edifício final, pois

³⁸ GIMENEZ, Luis Espallargas - Construir e configurar. [Em linha]. Brasil: Vitruvius. [Consult. 1 Jul. 2013]. Disponível na internet: <URL: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.150/4508>>

³⁹ LE CORBUSIER (1923), *Por uma Arquitectura*. São Paulo: Perspectiva, 2006, pp.61-67.



36. Perspectiva de projecto Roq et Rob, para Roquebrune-Cap-Martin, França, Le Corbusier, 1949.



37. Sistema construtivo *Le Brevet*, ou 226 x 226 x 226.



38. Hospital para Veneza, Le Corbusier, 1964.

estas unidades conectam entre si e, conseqüentemente, a mobilidade termina quando o edifício é totalmente montado, adquirindo um carácter mais permanente.

O carácter nómada destas construções não termina na possibilidade de serem transportadas desde a indústria até ao destino. Também a sua implantação pode ser variável, uma vez que a capacidade desta arquitectura reside na funcionalidade habitacional, com a capacidade de entrar de imediato em funcionamento. E ainda por permitir a anexação de outras unidades.

4.2.4. As contribuições de Le Corbusier

Se com a *Unité d'Habitation*, Le Corbusier desmistifica por completo a criação de uma arquitectura modular, também com ele, houve evolução neste campo. Por um lado devido às problemáticas de implantação e de funcionalidade dos edifícios a que se propunham e pelo contínuo progresso dos materiais e práticas arquitectónicas, em termos de concepção. Estas resultavam em novas abordagens tal como aconteceu no seu projecto para Roquebrune-Cap-Martin, na França, em 1949, o *Roq et Rob* [Fig.36]. Tratava-se de um esqueleto metálico e cubico, que se tornava num sistema construtivo apto a diversos programas, pois a estrutura da célula coincidia com a própria estrutura do conjunto.

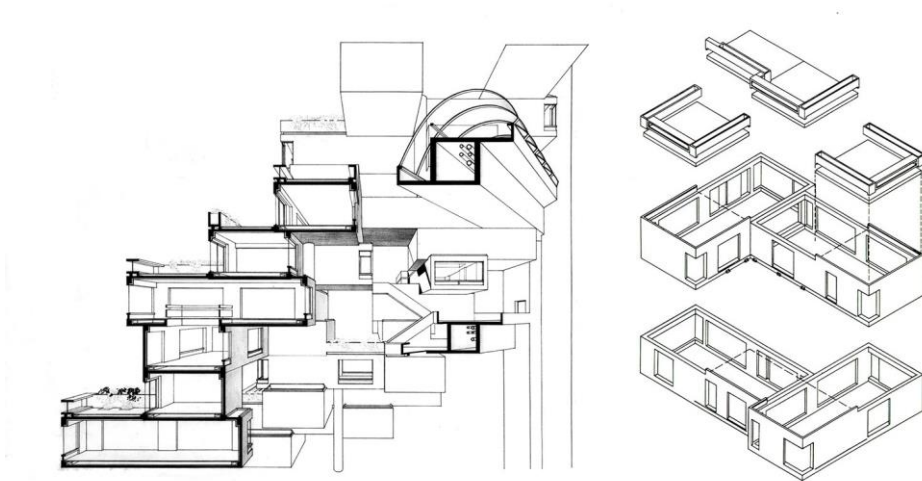
Para conseguir garantir uma boa visão sobre a paisagem circundante e que contornasse a inclinação da encosta em que o projecto seria inserido, Le Corbusier usa o seu sistema chamado *Le Brevet*, ou 226 x 226 x 226 [Fig.37], que é criado a partir do *Modulor*. O princípio deste sistema baseia-se na utilização de uma peça única que compõe toda a construção e que pode ser utilizado até três andares. Produzida com perfis metálicos soldados entre si, transformam o edifício numa estrutura modular, onde cada peça tem uma funcionalidade específica, criando uma grande possibilidade e diversidade de conjugações entre módulos.⁴⁰

Paralelamente, no seu projecto para o Hospital de Veneza, 1964, Le Corbusier desenvolve um edifício que organiza um complexo programa, integrado no contexto milenar e irregular da cidade através do uso da grelha. Numa estratégia definida não só pela escala do edifício como também pela escala do território, o arquitecto redesenha o limite da cidade na água ao formar um padrão que se destaca pela sua flexibilidade. Embora a ortogonalidade seja dominante, o autor afasta-se de uma envolvente rectangular para criar uma estrutura formal aberta que indica o modo e a direcção da sua ampliação. A planta define claramente as três funções principais (circulação a amarelo, tratamento a azul e internamento a vermelho) [Fig.38], como as linhas da grelha, que funcionam como espinha dorsal do projecto e seus nós – os pontos de cruzamento das linhas – como centros gravitacionais onde tudo acontece em seu redor.

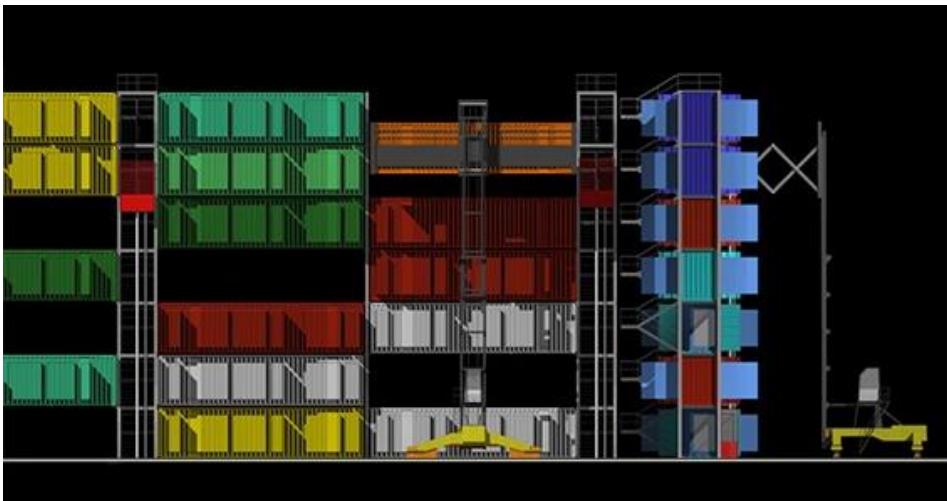
⁴⁰ FONDATION LE CORBUSIER - *Roq et Rob, Roquebrune-Cap-Martin, France, 1949*. [Em linha]. Paris: Fondation Le Corbusier. [Consult. 30 Jun. 2013]. Disponível na internet: <URL: http://www.fondationlecorbusier.fr/corbuweb/morpheus.aspx?sysId=13&IrisObjectId=6184&sysLanguage=en-en&itemPos=157&itemSort=en-en_sort_string1%20&itemCount=215&sysParentName=&sysParentId=65>



39. Habitat 67, em Montreal, Canadá, de Moshe Safdie, 1967.



40. Corte e axonometria dos módulos habitacionais do Habitat 67.



41. Representação da acoplação dos Mobile Dwelling Units no MDU Harbor, Lot-Ek, 2002.

4.2.5. Moshe Safdie e a sua influência nos anos seguintes

Embora Le Corbusier tenha sido o embrião da arquitectura modular também outros arquitectos se debruçaram sobre este tema em seus projectos. Eram influenciados pelos ideais socialistas, pela distribuição de bens pela sociedade e igualdade de oportunidades e meios para todos os indivíduos. Neste desejo de explorar novas soluções para habitações de alta densidade nasce o Habitat 67 [Fig.39], para a Exposição Universal de 1967, em Montreal, Canadá, de Moshe Safdie.

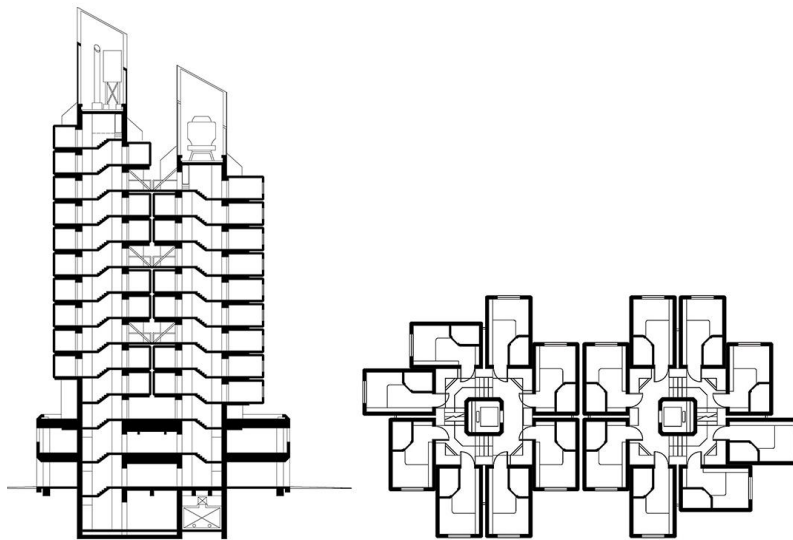
O edifício desenvolve-se através da combinação do uso de uma estrutura urbana tridimensional, da pré-fabricação, para a produção de módulos. Caracteriza-se pela capacidade de adaptação desses módulos para ultrapassar as diversas condições do terreno, todos conjugados num só projecto. Demonstra também no seu projecto de 1970 o Habitat Israel, a grande adaptabilidade topográfica.

O Habitat 67 é composto por 354 módulos de 5,3x11x3 metros, agrupados em 18 combinações que formam um complexo edifício de 158 habitações. Através da conexão entre módulos geram-se jardins para os vizinhos de cima, oferecendo uma maior privacidade aos moradores, embora estejam integrados num contexto comunitário [Fig.40]. Considerado numa das poucas utopias modernas a ser materializada, caracteriza-se por ser uma enorme escultura repleta de terraços suspensos, ruas pedonais e grandes praças numa conjugação futurista. Resulta na diversidade de combinação dos módulos e do próprio espaço vazio que forma e se torna um lugar para as mais indeterminadas acções, fortalecendo uma dicotomia entre o universal e o particular, entre o ideal e o real.⁴¹

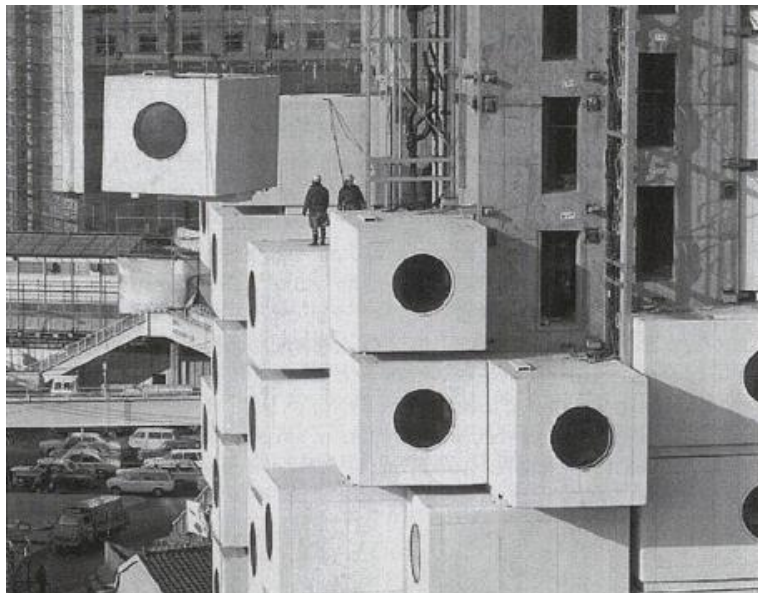
Um outro exemplo, mais actual, da aplicação deste conceito é o Mobile Dwelling Unit dos Lot-Ek (2002), que a partir de um contentor com dimensões normalizadas, transformado numa habitação, obtém um conjunto habitacional - denominado MDU Harbor [Fig.41] - através da sua acoplação nesta infra-estrutura. Resulta na conciliação da tipologia modular e móvel, consequente de uma imagem formal facilmente reconhecível que os contentores possuem, tornando possível criar um complexo *standard* em todo o planeta. É dirigido a clientes sem grandes obrigações familiares, que retiram a maior das potencialidades devido à capacidade móvel e flexível destas células.

Embora a arquitectura modular tenha o seu vigor nos próprios módulos ela está sempre associada a uma estrutura, que tem repercussões sobre os elementos arquitectónicos. Estes elementos compõem a formal final, tal como as relações entre diferentes módulos, zonas e acessos comuns, daí a estrutura não ser uma mera casualidade para suporte das células. Mas sim por se tornar no traçado regulador e racional do espaço, um artifício perene que arma

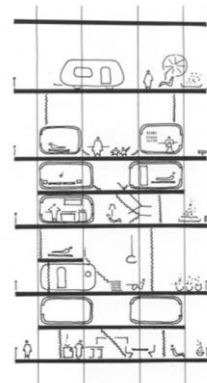
⁴¹MAX LORTIE GENERAL PARTNER - *Habitat 67*. [Em linha]. Montreal. [Consult. 11 Jun. 2013]. Disponível na internet: <URL: http://www.habitat67.com/origine_en_.html>



42. Planta e corte da Nakagin Capsule Tower, de Kisho Kurokawa, Toquio, 1972.



43. A colocação das capsulas na estrutura de suporte.



44. Conjunto habitacional Next21, de Yositika Utida, em Osaka, Japão, 1994.

uma pauta para colocação de células.⁴²

A concepção da estrutura pode ser o resultado de duas estratégias diferentes. A primeira passa pela separação das células da estrutura e a sua simplificação, que tem como princípio base a redução dos elementos verticais. Diminuem-se os pontos de apoio ao número essencial, com o objectivo de proporcionar condições para a livre colocação das células na estrutura. Este processo reflecte-se na Nakagin Capsule Tower [Fig.42] (Tóquio, 1972), numa intenção de expressar a visão de uma sociedade em constante mutação. O autor criou uma estrutura única com a capacidade de agregar os módulos, neste caso cápsulas habitacionais de 2,5m x 2,5m x 4m, que, através de um elemento isolado, remete para a ideia da criação de uma “aldeia de células”.

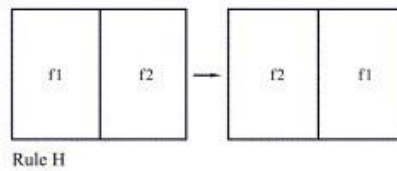
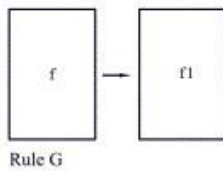
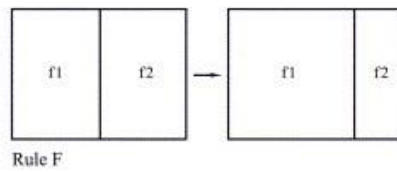
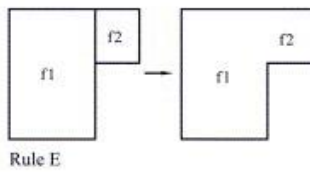
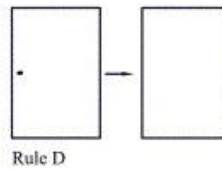
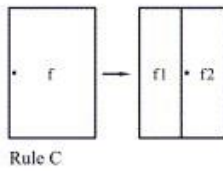
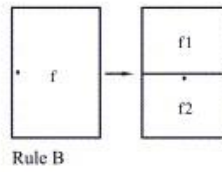
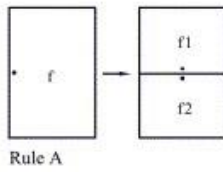
Kisho Kurokawa, com as suas cápsulas de 10m², compostas por painéis de aço leve e montadas *in situ*, cria um sistema onde estas são ancoradas, então, a uma estrutura metálica e de betão pré-moldado através da fixação em quatro pontos. Estas podem ser facilmente removidas e substituídas, resultando num edifício completamente diferente e inovador, rompendo com os preconceitos da habitação tradicional [Fig.43]. Um verdadeiro conjunto de “máquinas de habitar”, retomando as palavras de Le Corbusier, que consegue funcionar em qualquer ambiente ou situação geográfica. Tal como acontece noutra projecto seu que se assemelha a este tipo de estrutura, o Tree Village, onde os protótipos são sobrepostos numa estrutura vertical, mas que se diferencia do exemplo anterior pelo aumento de possibilidades na união de células. Assim, permite a sua agregação quer na vertical, quer na horizontal.

Uma segunda estratégia na concepção da estrutura com apoio à colocação/criação das unidades tem como objectivo a redução da estrutura ao mínimo, através de grandes vãos. Pretende-se que não afecte o espaço interior para que possa ser organizado e compartimentado do modo mais livre possível. Neste caso gera-se uma independência entre a estrutura e a compartimentação, o que torna possível a construção de diferentes compartimentos, demonstrando a flexibilidade inerente a esta estratégia. Por outro lado, é possível obter inúmeras configurações, oferecendo uma maior variedade na escolha de tipologias aos futuros utilizadores.

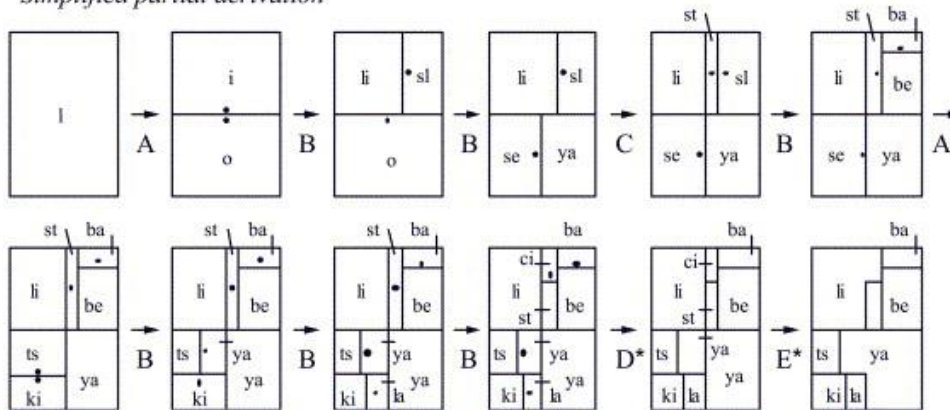
Como exemplo desta estratégia está associado o conjunto habitacional Next21 [Fig.44], de Yositaka Utida, em Osaka (Japão, 1992-1994). Apoia-se na premissa da personalização do espaço para criar flexibilidade no edifício ao longo de todo o seu tempo. A ideia passa por dividir o edifício em dois níveis de intervenção: o suporte e o preenchimento, em que o suporte é a simples estrutura que oferece espaços livres ou polivalentes, possível de constantes transformações ao longo do tempo, consoante as necessidades dos utilizadores. O preenchimento que se resume às próprias habitações, que se encontram encaixadas neste

⁴² GIMENEZ, Luis Espallargas - Construir e configurar. [Em linha]. Brasil: Vitruvius. [Consult. 1 Jul. 2013]. Disponível na internet: <URL: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.150/4508>>

Simplified shape rules



Simplified partial derivation



45. Gramática de concepção das habitações da Quinta da Malagueira, de Álvaro Siza, estudo desenvolvido por José Pinto Duarte.

O desenho para a Quinta da Malagueira é baseado na manipulação de rectângulos através do uso de regras para conectar, dividir e estender rectângulos, como regras para atribuir e alterar as funções associadas a eles.

Legenda da imagem: L - lote, I - zona interior, O - zona exterior, LI - zona de estar, SL - zona de dormir, SE- zona de serviços, YA - quintal, BE - quartos, BA - casa de banho, KI - cozinha, TS - espaço de transição, LA - lavandaria, PA - despensa, CI - circulação, ST - escadas.

suporte, estabelece-se através de elementos pré-fabricados. Trata-se de um edifício que se desenvolve através desta ligação entre o permanente e o temporário, dando origem às habitações.

4.3. A flexibilidade na orquestra arquitectónica

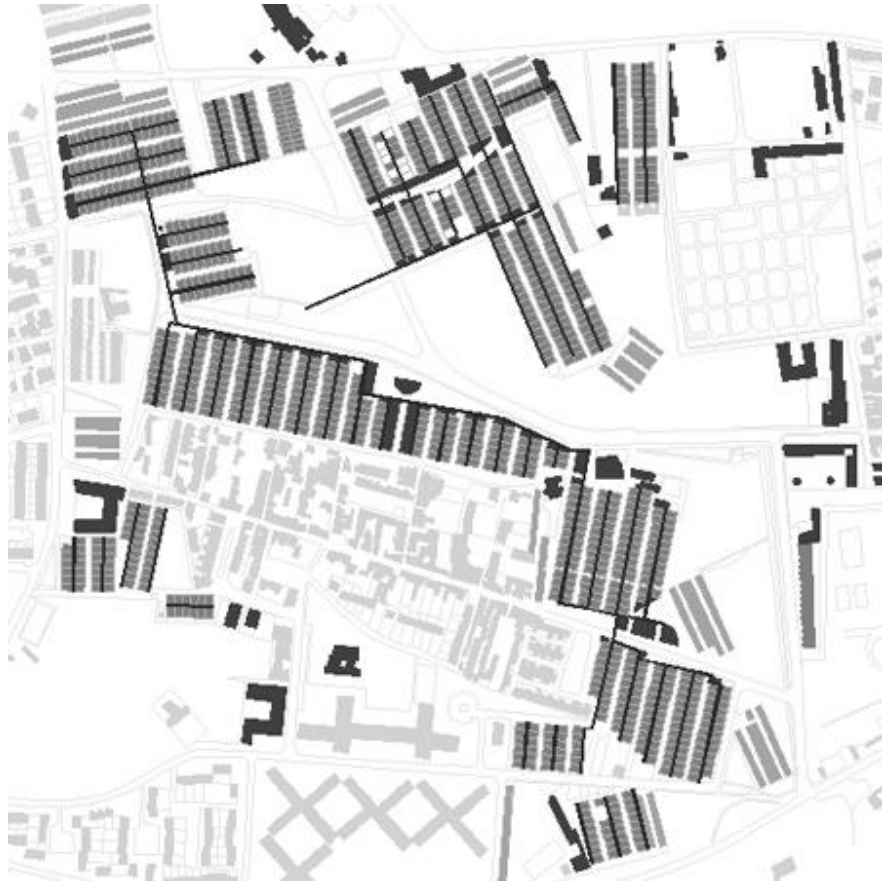
Com o desenvolvimento de uma arquitectura com base num mecanismo de relações entre células e estruturas, o qual foi fecundado nas teorias e projectos de Le Corbusier, assiste-se a um forte progresso nesta matéria que se desenvolve para além do simples conceito de módulo e estrutura. Ou seja, todos os elementos que compõem este campo da arquitectura suscitam a criação de um sistema de composição, de regras e de método de modo a possibilitar um equilíbrio entre os elementos. E, da mesma forma, criar uma diversidade à escala do empreendimento.

4.3.1. A conceptualização de um método construtivo

Uma forma de construir este sistema é através de paralelismo, tal como Le Corbusier no seu *Modular*, ao desenvolver a sua regra com base na Natureza. Assim, ao associar-se a Natureza ao processo arquitectónico e pensar que, na composição da matéria, o átomo é o elemento básico, percebe-se que os átomos juntam-se e formam moléculas. Por sinal estas continuam-se a juntar-se e, conseqüentemente, vão formando estruturas mais complexas. Ao raciocinar sobre este processo de construção e esquematizar uma analogia entre as duas escalas de modulação obtêm-se, então, as seguintes relações directas: subsubmódulo - protões, submódulo - átomos, módulo - moléculas, quartos - células, habitação - órgãos, edifício - ser, bloco - grupo, bairro - comunidade, cidade - ecossistema. Ao reproduzir esta analogia no processo arquitectónico apercebe-se que ao combinar os diferentes componentes se obtêm diferentes habitações, tal como ao combinar diferentes habitações se obtêm diferentes edifícios e assim sucessivamente.⁴³

Desta forma o sistema organiza-se em escalas e hierarquias que o tornam legível e coordenado, numa verdadeira alusão ao processo industrial e baseado no pensamento racionalista [Fig.45]. Contudo, a capacidade de repetição quer de produtos quer de processos, de forma a baixar os custos, carece da necessidade de criar a diversidade, para combater a monotonia das sequências que a repetição impõe. Assim requer-se um sistema que procure viabilizar o equilíbrio entre entidades opostas mais adequadas a cada contexto, dos quais poderão ser exemplos conceitos como: o planeado e o espontâneo, o colectivo e

⁴³ DUARTE, José Pinto, *Tipo e Módulo - Uma Abordagem ao Processo de Produção de Habitação*. 2ª ed. Lisboa: LNEC, 1972, p.87.



46. Plano urbano do Bairro da Quinta da Malagueira, Álvaro Siza, Évora, 1973. (zona de intervenção a preto)



47. Habitação de tipo A e B com diferentes variações, Bairro da Quinta da Malagueira, Álvaro Siza.

o individual, o protótipo e a flexibilidade, a unidade e a personalização ou a iniciativa estatal e a privada.⁴⁴

No desenvolvimento e aplicação do conceito de sistemas modulares para que um dado problema de projecto seja inteiramente alcançado é necessário recorrer a três estágios que compreendem três momentos de diferentes níveis de definição. O primeiro passa pela concepção do sistema modular geral, em que a partir de um nível mais abstracto define os princípios primordiais, baseados numa estrutura de suporte. O segundo nível passa pela concepção do sistema modular específico, de modo a que este responda um contexto preciso e onde se gerem os princípios para uma aplicação específica do sistema anterior. Finalmente, concebe-se a aplicação do sistema específico num caso concreto, caracterizado por um nível de pormenor e de maior definição de acordo com um determinado contexto bem definido. Com o desenvolvimento do sistema geral para o sistema específico e deste para a aplicação concreta, há o congelamento de algumas variáveis o que torna o grau de definição maior. Assim, a partir de um sistema geral, cada arquitecto poderá elaborar o seu próprio sistema específico ou desenvolver um sistema específico de acordo com a arquitectura praticada por cada um. Isto sem perder a sua relação com o sistema e, da mesma forma, este oferecendo inúmeras formas de adaptação às situações a que está sujeito.⁴⁵

O projecto de Álvaro Siza para o Bairro da Malagueira [Fig.46], em Évora, Portugal é um bom exemplo deste modo de entender o conceito de tipo. O conceito de sistema modular proposto neste trabalho partilha algumas das qualidades e das preocupações do programa SAAL, nomeadamente o recurso à participação dos utentes, futuros residentes, para permitir a produção de habitação mais personalizada. Para tal, Siza concebeu alguns tipos fundamentais de casa, cada um podendo gerar um certo número de variações. Resultaram casas que se encontram viradas para a rua com pátios nas traseiras, outras que rodeiam o pátio em forma de “L” confrontando a rua, podendo variar entre T2 e T5 [Fig.47]. Assim as variações resultantes partilham as mesmas condicionantes como a dimensão do lote, a altura dos pisos, a dimensão e quantidade de aberturas na fachada ou o máximo de área construída. Um aqueduto, serve de coluna vertebral e suporte às infra-estruturas necessárias às habitações e ao funcionamento do bairro.⁴⁶

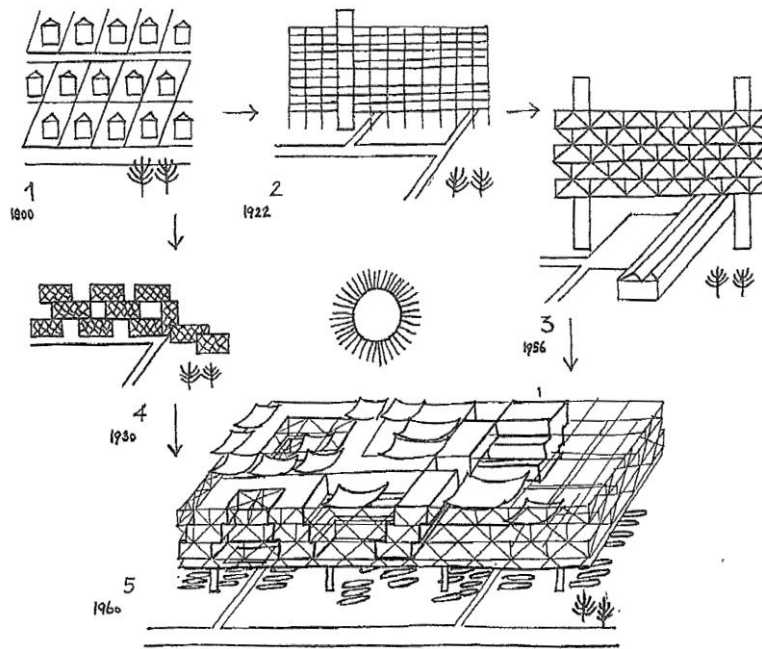
4.3.2. A metodologia de Yona Friedman

Um investigador, neste tipo de processo arquitectónico, na procura do sistema que controle a própria evolução e crescimento da obra e do edificado é Yona Friedman, com a Villa Spatale. A partir de um conceito totalitário de que os habitantes possam construir as suas casas de acordo com as suas necessidades e ideias, de modo personalizado e livre, Friedman parte de uma grelha geométrica, em forma de trama. Esta torna-se o elemento fixo da cidade e de

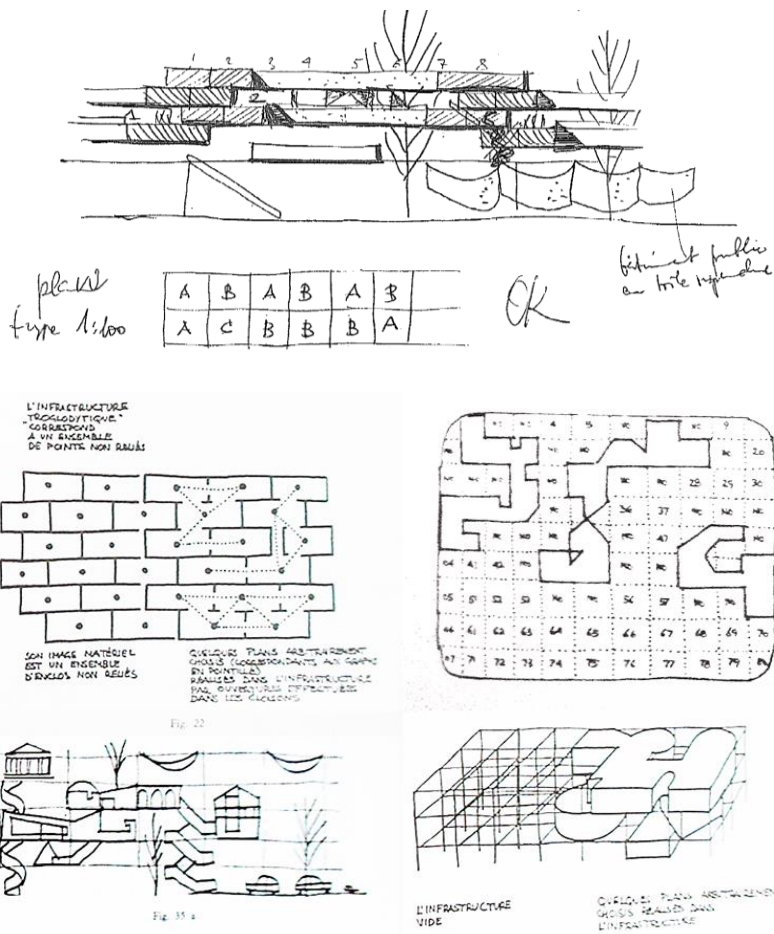
⁴⁴ Ibidem, p.67.

⁴⁵ Ibidem, p.73-74.

⁴⁶ FLECK, Brigitte, *Álvaro Siza*. Santa Maria da Feira: Relógio D'Água Editores, 1999, pp.76-79.



48. Esquema da evolução do contexto urbano segundo Yona Friedman.



49. Esboços de concepção da Villa Spatile, Yona Friedman.

crescimento tridimensional da estrutura móvel. Esta estrutura móvel é composta por planos que formam as paredes e superfícies das habitações, como se de um enchimento da estrutura fixa se tratasse [Fig.48 e 49].

Este processo de montagem pode ser comparado à formação da língua natural, pois também ela é um sistema, onde todos os elementos estão ligados entre si a partir de uma variedade de relações, que formam as frases. Consequentemente, este é igualmente um processo onde há uma liberdade de composição e expressão de múltiplas possibilidades. Pois, ao comparar-se com a arquitectura pré-fabricada, resulta numa lista de palavras do dicionário que juntamente com regras simples de combinação, a gramática, se torna compreensível. Consequentemente, forma um sistema de permutações, longe de se esgotarem, devido à possibilidade de hipóteses existentes.

Comparativamente a este facto, Friedman criou o seu próprio sistema de organização do espaço, que pode ser estruturado de forma contínua (A), ou descontínua (B). Numa segunda fase, formam-se grupos numa base biológica, família (A), ou a partir de uma base social determinante, como a idade, interesses, religião, profissão (B). A distribuição pode ser centralizada, onde há deslocações a um lugar definido para obter um determinado artigo (A), ou homogeneizada, quando se pode obter esse produto em qualquer lugar que se esteja, por exemplo, o acesso à televisão (B).⁴⁷

Assim com a simples utilização de um diagrama de decisão podem-se obter, a partir do exemplo acima, oito combinações. Estas combinações apresentam padrões de combinação possíveis no meio urbano, o que torna possível compreender e classificar de forma intuitiva o tipo de área urbana em que se trabalha para uma melhor integração e identificação dos seus padrões. Esta análise aliada aos elementos de construção padronizados com tamanhos diferentes pode criar inúmeros tipos de habitação, todos diferentes, possibilitando a hipótese de não haver duas habitações iguais, uma vez que também não há duas pessoas exactamente iguais.⁴⁸

Este pensamento arquitectónico requer uma contínua análise da evolução do ritmo urbano e social para facilitar a mobilidade global. Assim estes sistemas e métodos de construção procuram manter o espaço flexível, associando-se a uma ideia de obra aberta.

4.3.3. O potencial da planta-livre e da obra aberta

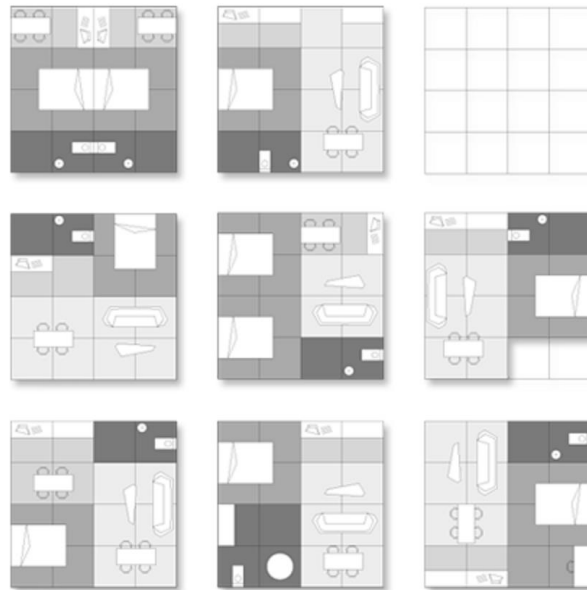
A flexibilidade não é a exaustiva antecipação de todas as mudanças, mas a criação da margem, da capacidade para diferentes ou opostas interpretações do uso do espaço, que se torna genérico, de planta livre e moldável.

⁴⁷ JENCKS, Charles (1973), *Movimentos Modernos em Arquitectura*. Lisboa: Edições 70, 1992, p.328.

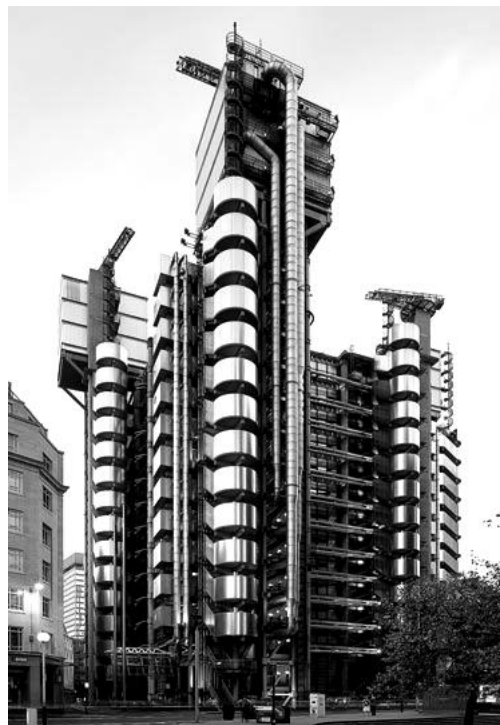
⁴⁸ FRIEDMAN, Yona (1958), *La Arquitectura Móvil*. Barcelona: Poseidon, 1978, p.26.



50. MIMA House, MIMA Architects, Viana do Castelo, 2011.



51. Possíveis configurações internas, MIMA House.



52. Lloyd's Building, Richard Rogers, Londres, 1986.

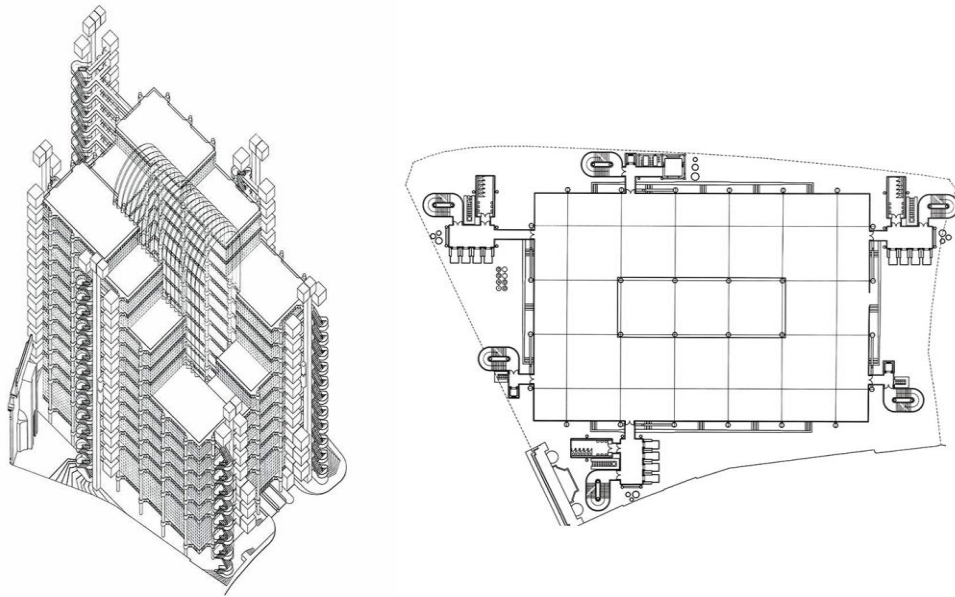
Com a necessidade de produzir espaços habitáveis personalizados, para garantir a máxima satisfação dos utentes ou um bom desempenho ao longo do tempo remete-se para um dos princípios fundamentais da obra aberta - o ambiente construído ser resultado da colaboração com as pessoas com o fim de criar soluções adequadas. E para o conceito de que o projecto não está fechado no momento da entrega, mas parte de um processo de uso contínuo de adaptação e evolução sob influência dos seus utilizadores, como acontece com a MIMA House [Fig.50].⁴⁹ Trata-se de uma habitação-tipo com 57m² de área, que permite aos compradores escolher a configuração que considerem mais conveniente, dentro de várias opções propostas pelos arquitectos. Este acto concretiza-se através da modificação da compartimentação com a colocação de paredes amovíveis/removíveis, possibilitando inúmeras configurações [Fig.51].

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 já construídos. Deste modo, torna-se possível ler e viver o espaço habitável independentemente de qualquer imposição inicial. Assim, numa obra aberta a abertura e o dinamismo disponibilizam várias integrações e complementos, caracterizando-se numa obra que ao não estar acabada também prevê resultados diversos e múltiplos. Conclui-se que segundo o princípio de planta-livre, a mobilidade das suas divisões, a possibilidade de transformação do organismo construído ou a visão espaço-temporal do edificado permitem, a quem a usufrui, a possibilidade de criar espaços novos. Neste sentido, direcciona-se cada vez mais a arquitectura para uma estrutura aberta.⁵⁰ A partir da compreensão destas premissas, percebe-se que a flexibilidade ganhou maior projecção no Movimento High-Tech, emergente nos anos 70, apoiada pelo emprego de materiais de tecnologia avançada nas construções, como é exemplo o Lloyds Building [Fig.52], que Richard Rogers desenvolveu entre 1978-1986. Trata-se de um edifício megaestrutural, que remete para a organização e hierarquia da Plug-in City, do grupo Archigram. Assemelhando-se a uma máquina em funcionamento, o edifício caracteriza-se por ter um corpo central rectangular, no qual se unem três torres principais e três de serviço. O seu bloco central é um espaço vazio libertado para ser a sala de negociações, com o intuito de criar um espaço que poderia expandir ou contrair, de acordo com as necessidades do mercado, auxiliadas pelas torres ao redor de um espaço central, com escadas rolantes e elevadores que dão acesso entre os andares [ver Fig.53].

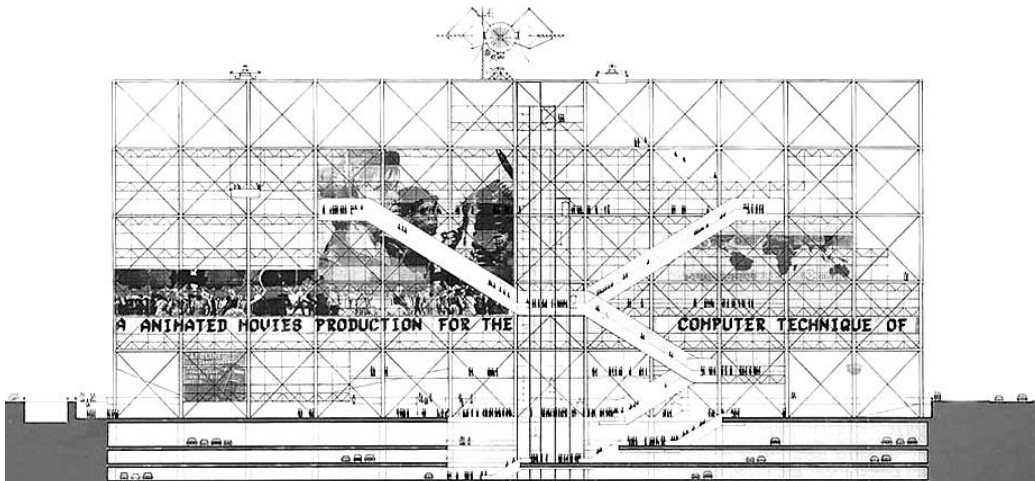
Numa analogia com a infra-estrutura da Plug-in City, o edifício mostra-se como um aglomerado de células que dão origem a compartimentos modulares que se estendem pelos pisos e o transformam num equilíbrio entre a eficiência técnica e a expressão arquitectónica, facultada pelas diferentes elementos pré-fabricados.

⁴⁹ KRONENBURG, Robert, *Flexible: arquitectura que integra el cambio*. Barcelona: Blume, 2007, p. 58.

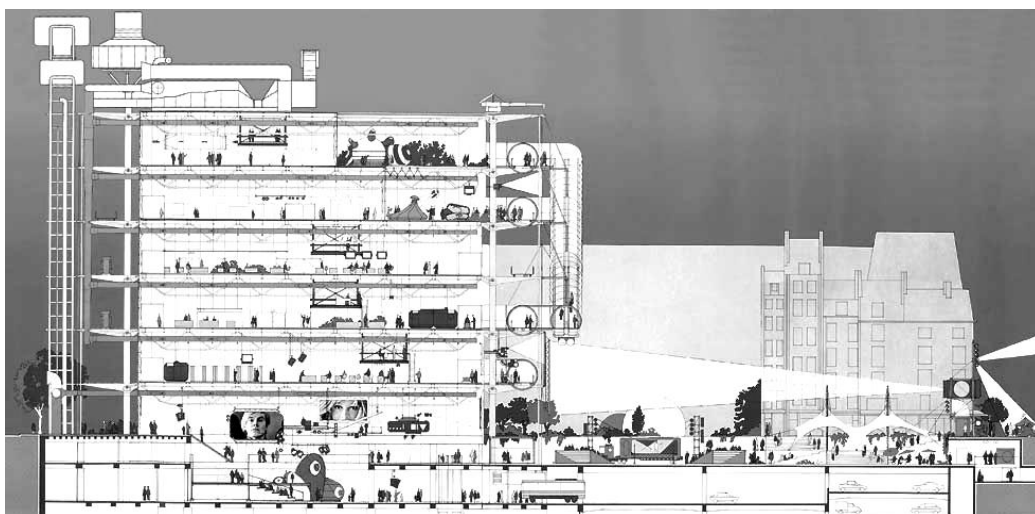
⁵⁰ Zevi, Bruno (1950), *A Linguagem Moderna da Arquitectura - Guia ao código anticlássico*. Lisboa: Edições 70, 2002, pp.115-116.



53. Axonometria e planta do Lloyds Building.



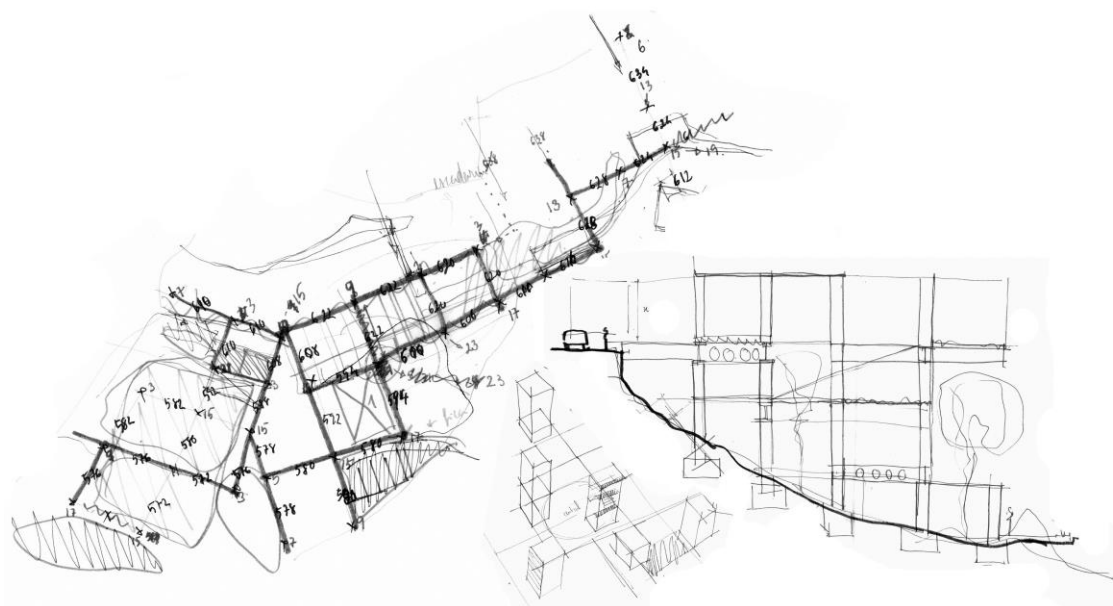
54. Alçado da proposta a concurso. Centre Georges Pompidou, Richard Rogers e Renzo Piano, Paris, 1977.



55. Corte do edifício onde se percebe a flexibilidade de funções entre pisos.

Um outro exemplo deste movimento arquitectónico de final do século XX é o Centre Georges Pompidou [Fig.54] (1977), de Richard Rogers e Renzo Piano, com a sua forte alusão às características arquitectónicas do grupo Archigram e ao projecto do Fun Palace (1960-1961), de Cedric Price. Este incluía uma estrutura de aço com guindastes móveis, que podiam ser deslocados para colocar paredes pré-fabricadas, escadas e módulos de serviço de acordo com o desejo do utente. Esta ideia é mais tarde aplicada no seu projecto do InterAction Centre, em Kentish Town (1976-2003).

O Centre Pompidou representa-se por ser um edifício altamente expressivo e fortemente articulado, devido ao seu sistema estrutural, caracterizado por uma superestrutura de aço apoiada pelos pisos de betão armado. Os serviços externos dão escala e detalhe às fachadas, enquanto os acessos são fornecidos por elevadores e escadas rolantes colocadas na parte exterior do edifício. Este facto liberta todo o espaço interior para a implantação de diferentes funcionalidades e torna possível dividir o espaço como e quando for necessário, dependendo da funcionalidade atribuída [Fig.55]. Desta forma, destaca-se a flexibilidade interna do edifício com o intuito de proporcionar enormes extensões de espaço ininterrupto e aberto, livre da intrusão de serviços e acessos. O que, facilita uma rápida mudança e mantém o edifício constantemente actual, tal como é entendido pelas premissas da arquitectura modular.



56. Esboços iniciais da realização do projecto.

Capítulo 5: A proposta de bairro modular.

5.1. Um novo habitar

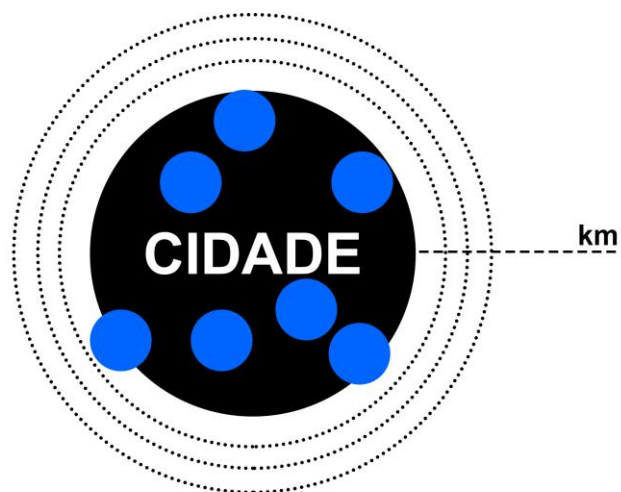
5.1.1. Os fundamentos da proposta

A pretensão deste ponto é formar uma resposta de bairro face às alterações na sociedade contemporânea. Esta tem-se vindo a tornar mais nómada, móvel e temporária, motivada por factores humanos como o ciclo de vida, a educação, a actividade profissional, o nível académico ou a naturalidade. O que, obriga a produção arquitectónica a explorar formas de se ajustar a uma nova realidade, apresentando alternativas. Essas alternativas pretendem suportar esta ideia de mobilidade e flexibilidade, com o intuito de ajudar a melhorar o ser humano na apropriação do espaço habitável. Este caracteriza-se por ter uma multiplicidade de indivíduos que são, devido à sua origem e formação e às suas necessidades e possibilidades, sempre muito diferentes e até incompatíveis.

Na história do urbanismo compreendeu-se que a variação dos contextos originou diferentes propostas de desenho urbano, mesmo com a utilização de elementos morfológicos idênticos. Embora esses elementos morfológicos sejam semelhantes - ruas, praças, fachadas, monumentos, edifícios - as diferenças resultam do modo como eles estão posicionados, organizados e articulados entre si. E mesmo da relevância de uns perante outros subalternos. Ou seja, a mudança do contexto muda as formas pela necessidade de resposta a situações diferentes.

Ao ter como princípio que qualquer espaço tem potencial para ser funcional, ainda que não lhe seja atribuída uma função específica, pretende-se mover a arquitectura em direcção à flexibilidade. Assim assume-se a flexibilidade como uma solução aos problemas colocado pelo contexto. Para tal é necessário perceber que a arquitectura e o urbanismo não são coisas separadas, sem manifestações distintas. Uma cidade não é uma reunião de edifícios. Do mesmo modo um edifício não é parte isolada da cidade. Neste caso a parte e o todo interrelacionam-se e influenciam-se continuamente. Assim, ao surgir uma resposta a esse contexto percebe-se que a forma física torna-se produto de uma acção, que recai sobre as disciplinas de arquitectura e do urbanismo.

Neste contexto, surge, neste capítulo, uma resposta projectual de um bairro modular que tem o seu fundamento no desenvolvimento teórico desenvolvido nos capítulos prévios. Neles se procurou, inicialmente, compreender alguns traços do comportamento social do século XXI, de modo a entender haja um a percepção das necessidades humanas e investigar o modo como a arquitectura e o urbanismo podem conciliar-se para obter melhores desempenhos face ao ser humano. Nomeadamente, na sua relação com o espaço. Daí a análise de casos de estudo seleccionados, que permitiram adquirir uma série de estratégias criativas e inovadoras baseadas em diferentes sistemas e técnicas de construção, organização flexível do espaço ou sustentabilidade. Estes casos reportaram para uma arquitectura modular.



57. A integração na cidade. Uma vez que se procura a regeneração do núcleo urbano, o objectivo passa pela colocação de um sistema universal num espaço urbano particular de forma a contribuir para o melhoramento de todo o conjunto urbano.

No processo prático a informação apresentada pretende ser o ingrediente para a resolução de um novo habitar, fundamentado numa metodologia que fomenta a flexibilidade do espaço. Assim, procura-se desenvolver a solução como uma alternativa viável, dinâmica e integradora da construção tradicional e do modo de habitar a cidade. Isto, através das mudanças no espaço urbano, pela variação formal e organizacional.

Ao defender uma maior mutabilidade e flexibilidade do espaço urbano, sistema que engloba todos os constituintes arquitectónicos, pretende-se potencializar a hipótese, a liberdade, a flexibilidade e a diversidade funcional. E, conseqüentemente, formal através da criação de um ambiente digno do ser humano e que vá ao encontro das necessidades de uma comunidade de habitantes a partir da atribuição da capacidade de decisão ao ocupante através de certos parâmetros. Este tem a possibilidade de desenvolver a sua própria hipótese.

5.1.2. A Conceptualização

O objectivo passa por permitir que um bairro e as suas actividades, isto é, os elementos morfológicos que o compõem cresçam ao longo do tempo. Deste modo, a estratégia utilizada passa por uma composição formal baseada em conceitos modulares para que este se possa ampliar facilmente em função das necessidades futuras e os espaços sejam multifuncionais. Ou seja, a criação de ideia processual universal, que transporta todo o sistema para a possibilidade de conferir mobilidade, portabilidade e transição para qualquer contexto em que se insira. Assim a proposta permite alterar constantemente a dinâmica dos espaços urbanos em que se insere. O propor e conceber actividades de carácter e ocupação temporárias ou sazonais permitem, contrariamente ao edificado instituído, uma mobilidade do indivíduo, que usufrui dessas ofertas com um carácter dinâmico e interactivo, ao invés de rotineiro.

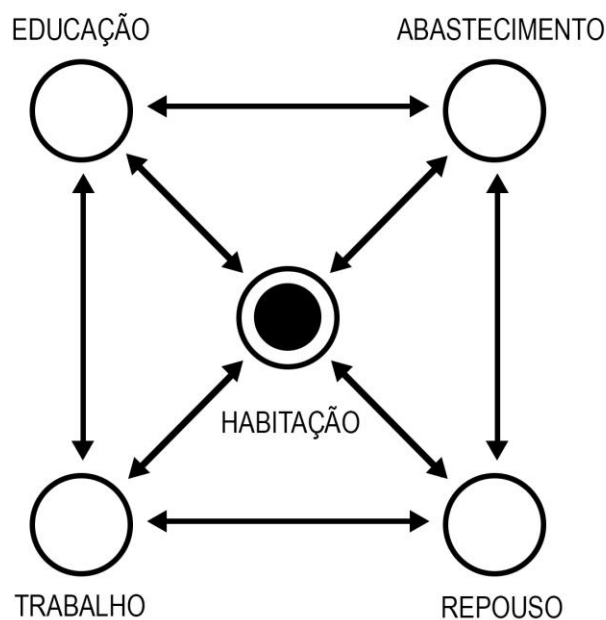
Este bairro, composto por unidades modulares, pretende ser um espaço definido pelos seus utilizadores e habitantes, pois se o Homem é que define o funcionamento da cidade, porque não dar-lhe uma maior capacidade de opção (dentro de uma matriz de condicionantes). Deste modo permitir-se-á uma melhoria no desempenho de todo este sistema global, que é a cidade [Fig.57].

Não são só as características da habitação que determinam uma vivência humana e adaptada às necessidades. Também o meio urbano desempenha um papel fundamental nesta matéria. Assim, torna-se visível que entre a habitação e este meio existem relações funcionais, que se apresentam como complementos de valorização mútua.

Tal como a arquitectura, o urbanismo deve nascer de um diálogo baseado em hipóteses em aberto, para que a sociedade possa aprovar, modificar e orientar de acordo com as suas exigências complexas e pluralistas, com o intuito de levar à criação de novas experiências. Para que estes objectivos se processem, a ideia inicial assume que, na realidade, o contexto



58. Título associado à proposta desenvolvida.
"Tu fazes o contexto!" (em português), procura mostrar o potencial máximo da arquitectura modular, ao entregar capacidade de decisão ao utilizador, numa possibilidade de ser o arquitecto da própria casa.



59. A concepção do espaço onde a habitação é o ponto fulcral para a relação com as outras actividades, com o intuito de criar um modelo proximidade entre as várias actividades ligadas ao homem para tornar o espaço mais atractivo aos seus habitantes.

não existe, uma vez que a proposta não está destinada inicialmente a um local próprio. O projecto é adaptável a qualquer local, devido ao método universal que se pretende instaurar na proposta. Ou seja, o objectivo passa por impor um método universal sobre uma proposta particular [Fig.58].

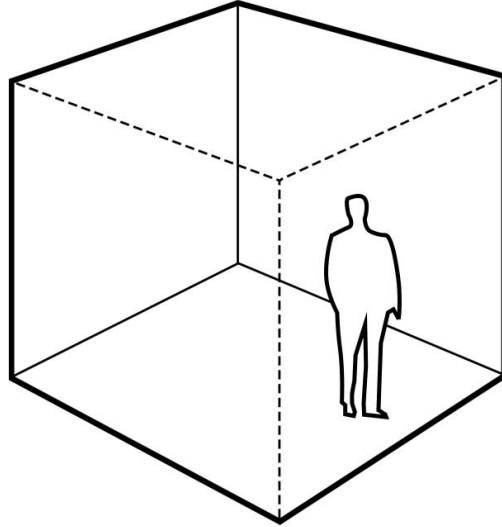
A forma da proposta estrutura-se através da articulação de diferentes formas à dimensão urbana e ao suporte geográfico, no qual se relaciona o meio habitacional, como espaço privado, com o espaço público. Este é caracterizado por englobar lojas para as necessidades diárias, locais de trabalho e de contacto social, para actividades lúdicas e tempos livres.

A ideia não passa por criar uma estrutura projectada no infinito. Desta forma, não faz sentido falar de uma megaestrutura materializada à escala urbana, mas sim de edifícios híbridos que incorporam um conjunto de actividades - podendo ser ou não especializados numa delas - e que se assumem como pólos atractivos dentro do meio urbano [Fig.59]. Estes geram fluxos populacionais heterogéneos e contribuem para uma regeneração e dinamização das áreas envolventes.

A criação deste bairro desenvolve-se a partir de uma estratégia de suporte e células, onde se pretende estabelecer ao utilizador a escolha do número de parcelas, que combinação e integração pretendem, ou que actividades as células podem suportar. Estes aspectos visam criar a interacção entre diferentes actividades. A formulação do protótipo e da grelha pretende servir como métrica ao modelo da habitação, das acessibilidades, do espaço cheio e vazio, do espaço privado e público. Pressupondo-se também uma estrutura de ruas e praças que abrirão a possibilidade de fazer a conjugação de zonas existentes, ao criar elos de ligação, para que haja uma maior relação entre as partes presentes e uma nova integração do tecido urbano.

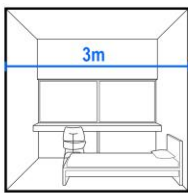
No entanto, mesmo ao estar a desenvolver uma arquitectura fortemente racionalista e funcionalista, onde o espaço está pensado, essencialmente, para as funções a que se destina, esta quando relacionada com uma pré-existência formal, à qual há a necessidade de se ajustar a um espaço existente, promove a capacidade criativa. Consequentemente, permite encontrar o conforto e as funcionalidades desejadas. Ou seja, a intersecção destes termos pode indicar um certo caos, mas na realidade é uma forma de reagir e motivar a criatividade do utilizador.

Assim, o conceito de não-acabado é condição primordial para criar esta contínua flexibilidade num espaço no qual vai assimilar as suas contradições para recuperar o seu nível expressivo. Manifesta-se uma arquitectura que está numa constante relação com o Homem e com o contexto urbano em que se envolve. Esta condição admite a renovação e alteração da sua imagem, e com ela o impacto visual da sua implementação, atraindo diferentes géneros de habitantes.

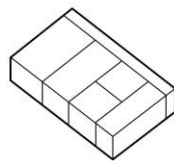


MÓDULO BASE
2,7x2,7x2,55m | 7,3m² | 18,6m³

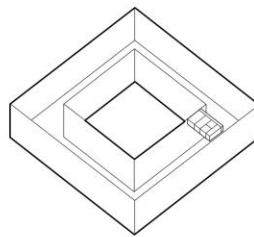
60. Dimensão da unidade proposta.



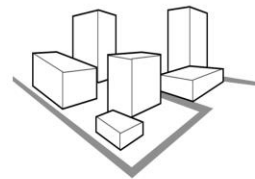
O QUARTO



O APARTAMENTO



O QUARTEIRÃO



A CIDADE

61. A métrica do sistema. A partir da definição da dimensão mínima para o quarto o sistema desenvolve-se até à escala da cidade com a utilização de uma composição rigorosa.

Com o intuito de utilizar os vazios urbanos como implantação da proposta pretende-se construir através do uso de elementos básicos e de unidades elementares simples. Constrói-se então uma complexidade. Assim, a abstracção apura-se na omnipresença de geometrias rectilíneas, no racionalismo, na montagem, para não se perder a funcionalidade necessária. Cria-se uma máquina que se define pelas suas formas geométricas, repetitivas criadas da automação e produção em série.

5.2. A conceptualização da unidade modular

A criação deste sistema modular baseia-se na análise dos casos de estudo e nas estratégias flexíveis abordadas no enquadramento teórico. Este sistema é agora aplicado a uma proposta de projecto de urbanismo modular, à escala do bairro. Embora se apresente o exercício de o aplicar a um local específico, o sistema a desenvolver preza-se pelo seu carácter universal e adaptável, o que define a aplicação como a apresentação de uma das inúmeras variáveis possíveis que o sistema aceita.

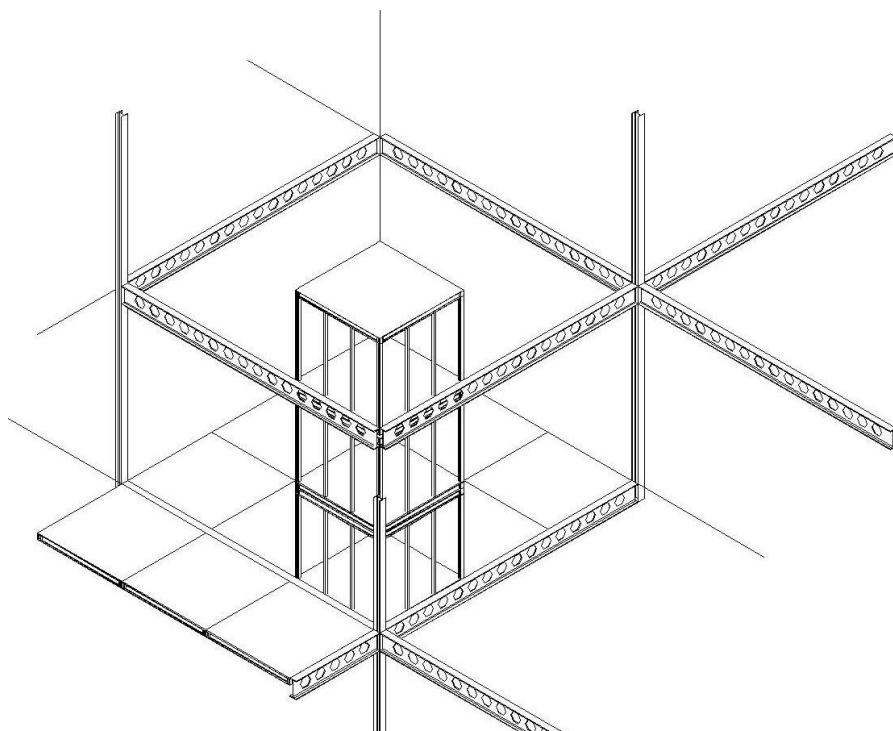
Uma vez que se pretende uma proposta arquitectónica universal, considerou-se, como melhor estratégia, a criação de um sistema modular, devido à capacidade apresentada em criar diversidade formal e flexibilidade espacial. Ao tirar partido da sua simplicidade estrutural e eficácia a nível global pretende-se responder a múltiplas necessidades e actividades humanas, desde as inerentes ao habitar, como à possibilidade trocar de local ou posição sem afectar a estrutura envolvente.

Assim o sistema desenvolvido baseia-se na adopção de técnicas de construção e materiais produzidos em série e tipos habitacionais, que podem evoluir e satisfazer as necessidades que surgem entre o que falta e o que se pode construir com os meios ao alcance (aplicação do conceito de habitação evolutiva), com o intuito de responder a preocupações dos utilizadores como: inadaptacção formal da oferta, falta de personalização e flexibilidade da oferta.

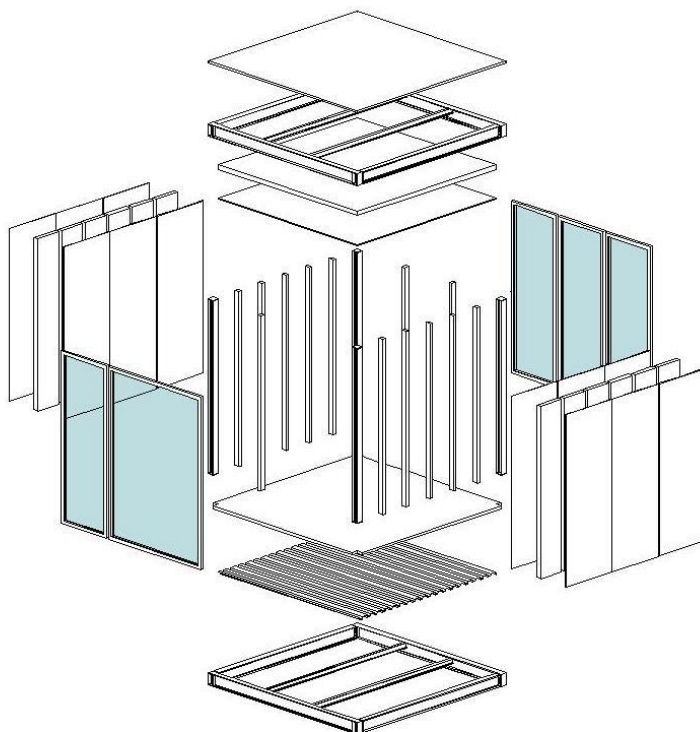
5.2.1. Apresentação do módulo

O sistema proposto utiliza um módulo que apresenta as dimensões em projecção horizontal de 3,00m x 3,00m e em projecção vertical de 3m de altura. Contudo o espaço livre interior tem 2,70m x 2,70m x 2,55m [Fig.60]. É composto por uma estrutura modular de perfis metálicos, que se afigura capaz de melhorar o aproveitamento dos espaços, possibilitando a criação de vazios interiores necessários, por exemplo, para espaços expositivos. Gera assim uma economia de recursos [ver Anexo 1].

Este módulo, com a sua estrutura tridimensional geometricamente regular, baseia-se no desenvolvimento de uma métrica fundamentada pela dimensão mínima para um quarto [Fig.61]. Bem como nos estudos de Le Corbusier, neste caso, o Le Brevet, assemelhando-se



62. A configuração dos módulos na grelha.
(ver Anexo 2)



63. Os componentes da unidade modular.
(ver Anexo 1)

com o seu método construtivo. Assim a métrica do módulo proposta define-se por uma estrutura matemática base de 3x3 metros e uma subdivisão a partir de múltiplos de 1 metro.

No que diz respeito à sua aplicação, o módulo será colocado sobre uma estrutura suplementar, que o sustentará a uma determinada altura em relação à cota do terreno e transmitindo a ideia de mobilidade e portabilidade a todo o conjunto. Esta estrutura será constituída por elementos pré-fabricados (vigas, pilares e painéis), onde se colocarão os elementos próprios para estabelecer as acessibilidades às unidades, resultantes da diferença de cota entre a construção final e o terreno - escadas, rampas e elevadores.

5.2.2. Articulação entre módulos

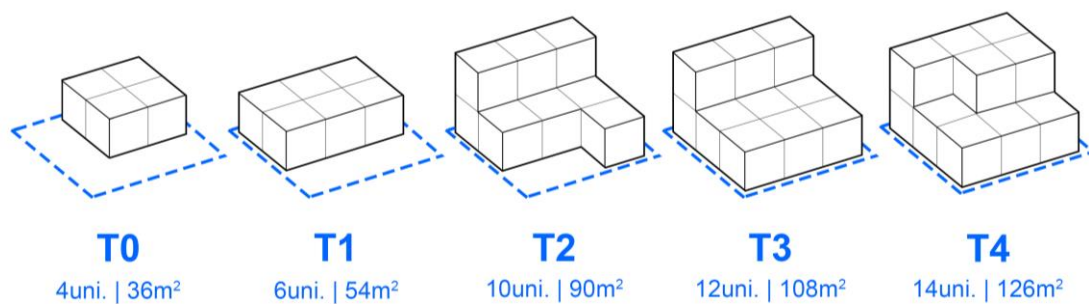
Quanto à articulação do módulo com outros semelhantes recorre-se à adição destes através de ligações entre os elementos por aparafusamento. Estas articulações podem-se expandir e ramificar de modo rectilíneo, de modo a garantir a totalidade formal, compondo figuras regulares e junções diversificadas. Este é o princípio fundamental de todo o sistema, que ao gozar do seu grau de padronização, com base na dimensão padrão, proporciona a articulação dos elementos e componentes entre si [Fig.62].

Desta forma o utente final poderá criar os modelos que explicitarão a sua pretensão, pois pode implantar os espaços onde pretende, em função dessa mesma grelha base. Assim, o sistema tem a possibilidade intrínseca de proporcionar e considerar variadas alternativas à conjugação de todos os seus módulos constituintes.

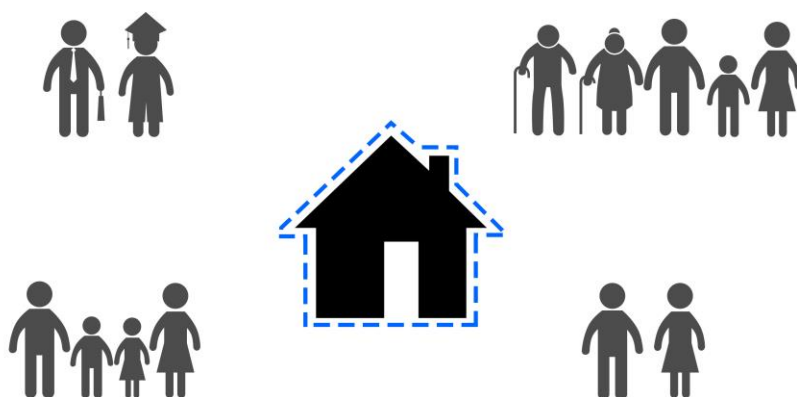
Propõe-se que o módulo se torne numa unidade que será organizada juntamente com outras, semelhantes, a partir de combinações baseadas na teoria dos conjuntos apresentados, formando um objecto arquitectónico coeso. Este objecto, tem como base o rigor proporcionado pela geometria imposta, a qual desempenha o papel de mecanismo que estrutura a construção e meio de representação. Deste modo os módulos são os caracteres de um “código”, ao qual se aplicam os princípios orientadores que se pretende, em função das características específicas de abordagem de cada projecto.

5.2.3. A materialização

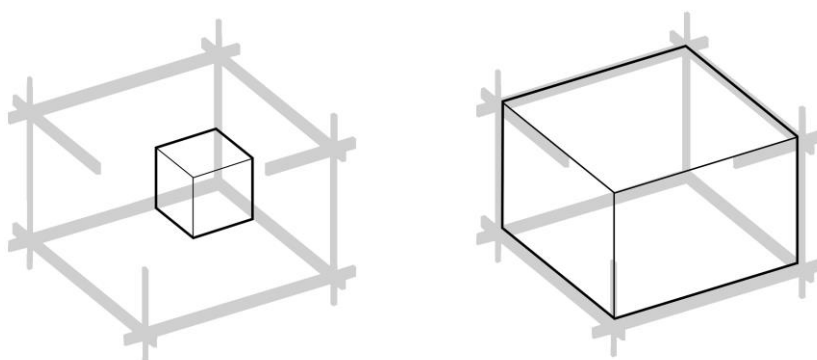
A presente unidade modular é constituída por perfis de aço galvanizado de secção em H (10x10cm) e I (18x10cm), que constituem o material base de execução dos módulos tridimensionais tipo gaiola. Estes funcionam como estrutura básica do sistema, sendo produzidos em fábrica os componentes e a sua união por soldadura. Enquanto em obra se dá seguimento ao encaixe e aparafusamento dos vários elementos entre si [Fig.63]. Sobre esta estrutura é executada a cobertura, composta por chapa metálica com membrana à prova de água, painéis de lã de vidro de 8cm de espessura articulados com painel de contraplacado de madeira. Esta será pintada consoante se trate de zona seca ou húmida, constituindo o tecto.



64. Áreas das diferentes tipologias da habitação.



65. Os diferentes modelos de família que a habitação modular pode sustentar.



66. A definição da unidade mínima para os diferentes pressupostos: habitação com 3x3m e equipamentos com 9x9m.

O pavimento é composto por chapa ondulada de aço metalizado que integra o revestimento inferior do mesmo (onde se prevêem três tipos de pavimento a aplicar: piso flutuante de madeira, de linóleo ou piso em azulejo cerâmico anti-derrapante), painéis de lâ de vidro de 8cm e chapa metálica pelo exterior.

A resolução das paredes exteriores será feita através de painéis metálicos pré-fabricados pelo exterior (suportados por perfis de chapa), painéis de lâ de vidro com 8cm de espessura, constituindo o seu revestimento térmico e acústico. O revestimento pelo interior é feito de gesso cartonado; ou então por envidraçados, de vidro duplo. Já as paredes interiores são constituídas pelo aro metálico de suporte em contraplacado de madeira ou em material cerâmico por estarem em zonas de água [ver Anexo 1].

5.2.4. As tipologias

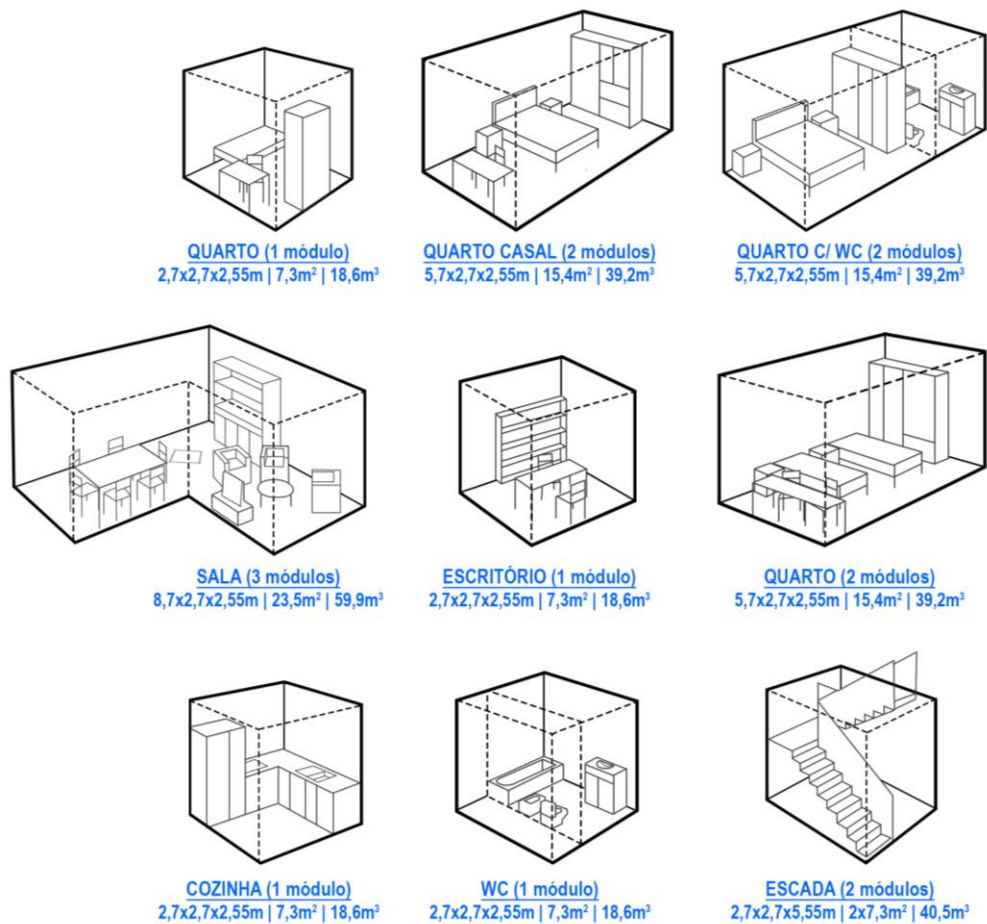
Com o libertar da fachada de qualquer elemento estrutural possibilita-se a flexibilização dos elementos que a compõe, isto é, a possibilidade das paredes serem opacas, transparentes ou abertas, de forma a ligar as diferentes unidades. Isto é, quando as unidades modulares são anexadas horizontal ou verticalmente há a possibilidade da junção ou separação destes compartimentos com a abertura ou fechamento, respectivamente, das paredes inerentes a cada unidade. Destaca-se a polivalência inerente às unidades modulares que permite a alteração de funções habitacionais e das áreas dos compartimentos.

Assim os módulos podem ser agrupados de distintas maneiras para formar várias tipologias e diferentes composições volumétricas [Fig.64], como acontece no caso das habitações. Estas, podem ser ampliadas ou reduzidas 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.

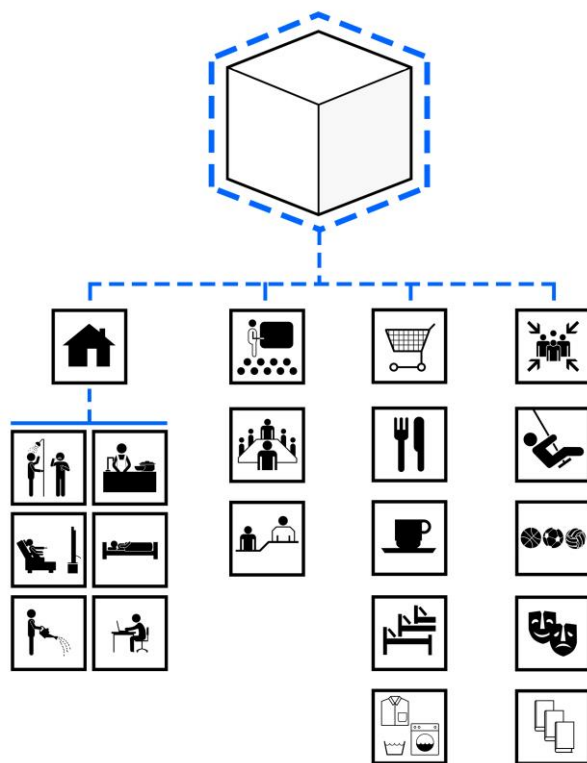
Ao associar cada tipologia a um ou a vários tipos de agregados familiares percebe-se que, por exemplo, o T0 aparece geralmente associado a uma pessoa ou a um casal; o T1 é ocupado por um casal ou um casal com um filho; o T2 é frequentemente habitado por um casal com um ou dois filhos; e no T3 é possível habitar um casal com dois filhos ou um casal com um filho e os avós. Contudo, estas referências são meramente indicativas. Consequentemente, o sistema modular também prevê diferentes estilos de vida dos ocupantes, uma vez que pode suportar adaptações a grupos de estudantes ou profissionais de diferentes áreas de trabalho [Fig.65].

No entanto, importa realçar que os conjuntos aqui apresentados estão apoiados em áreas mínimas para a habitação, baseadas nas apresentadas pelo RGEU⁵¹. Mas que podem ser modificadas uma vez que o sistema de composição é imposto pelas próprias unidades modulares, que formam os compartimentos da habitação.

⁵¹ Consulta in RGEU - Regulamento Geral de Edificações Urbanas. Decreto de lei n.º 38382/51 de 7 de Agosto, art.º66 e art.º67.



67. Os diferentes compartimentos constituintes da habitação.



68. As várias actividades suportadas a partir de unidade modular

Ou seja, as habitações são constituídas segundo os compartimentos necessários aos utilizadores. Desta forma, embora dependendo das pessoas que usufruem de cada espaço e da possibilidade de aglutinar espaços, o quarto pode ser constituído por um único módulo ou por dois, a sala será por três, o espaço de trabalho por um, bem como a cozinha e o módulo de acesso vertical. O quarto de banho será composto por um módulo, mas não totalmente [Fig.67].

No caso de o módulo ser utilizado para outras actividades, a sua métrica passa para múltiplos de 3 e 9 metros, nos quais utiliza, no mínimo, o espaço total de uma habitação, isto é, 9x9x6 metros [ver Fig.66]. Assim as actividades subordinadas a este modelo são espaços para comércio e restauração, para trabalho, fins educativos, culturais ou de lazer [Fig.68].

5.2.5. As Vantagens

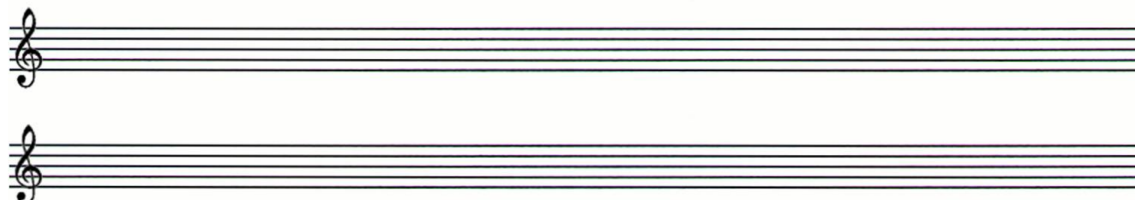
Esta unidade desenvolvida desponta uma série de vantagens, ao nível construtivo, que viabilizam a flexibilidade pretendida no processo arquitectónico. Compreende-se que a utilização deste tipo de sistema modular torna-se vantajoso pela montagem, pois as habitações formam-se através da ligação e aparafusamento dos seus elementos constituintes. Como também pela construção dos elementos do módulo (cobertura, pavimento, paredes, mobiliário) fixados por aparafusamento no seu local específico.

Outra vantagem é a rapidez, associada às ligações entre elementos por aparafusamento, pois todos os elementos do sistema são padronizados e aplicados segundo uma coordenação dimensional modular. Também se destaca a facilidade de transporte dos vários elementos montados em obra, os quais constituirão depois de montados os vários módulos. Pelo que, para o seu transporte, estes vão desmontados, otimizando a sua distribuição. A facilidade de desmontagem, torna-se uma vantagem importante, pois proporciona um sistema capaz de ser totalmente desmontável, possibilitando a sua utilização em modos diferentes.

As vantagens são ainda económicas, proporcionadas pela aplicação dos princípios da economia de escala para a produção dos elementos constituintes e pela racionalidade construtiva, proporcionada pela coordenação dimensional, pela redução do número e tipo de detalhes construtivos e pela sistematização do processo construtivo em si.

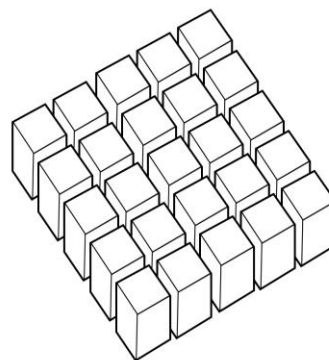
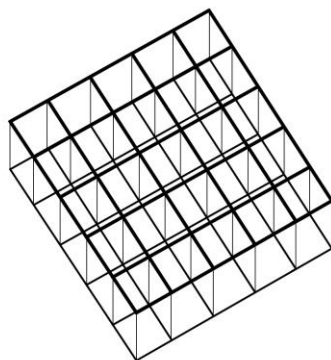
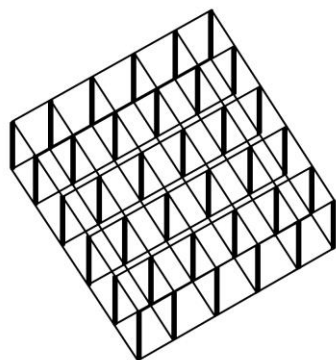
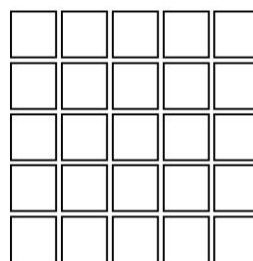
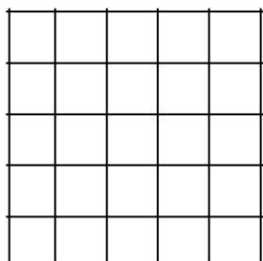
5.3. A conceptualização da grelha modular

Ao considerar que o uso de sistemas modulares possibilita a evolução de cada habitação e que um grupo de habitações define o aglomerado urbano, optou-se no projecto por assegurar a evolução de cada espaço habitacional de modo a não comprometer o crescimento equilibrado do aglomerado no seu todo. Num simples paralelismo entre o aglomerado urbano e a biologia entende-se que o crescimento de cada célula ou tecido efectua-se em harmonia com o cresci-



69. Excerto da Sinfonia nº40 de Mozart.

Uma imagem que faz alusão à música pela sua necessidade de ter uma referência (pauta musical) que ordene os sons e tempos, caso contrário seria um mero aglomerado de notas musicais dispostas no vazio.



70. Os constituintes da grelha: pilares, vigas e planos, respectivamente.

mento do todo. Assim, se o seu crescimento for descontrolado, poderá por em causa a sobrevivência do ser vivo, ou seja, o equilíbrio do meio urbano.

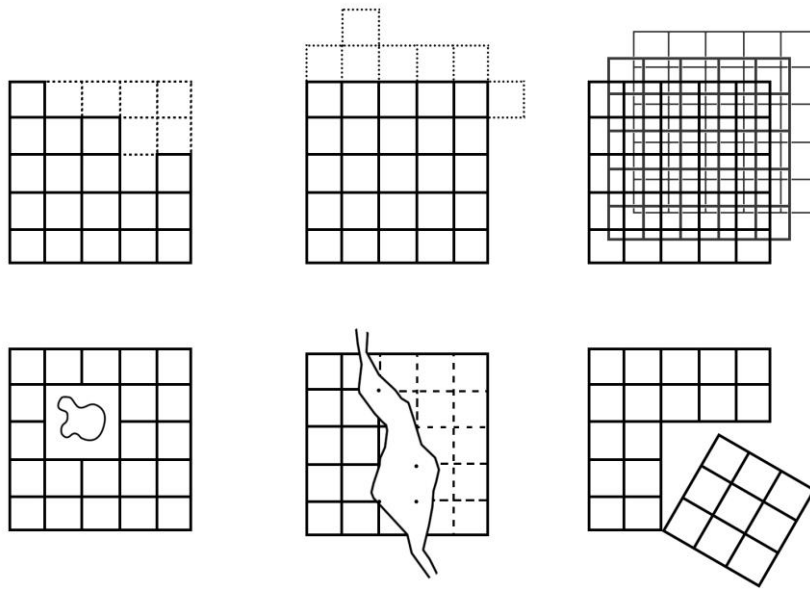
Para conseguir manter um certo equilíbrio na organização do espaço houve, então, a necessidade de adaptar uma matriz aos módulos desenhados. Ou seja, a criação de uma malha estrutural, que embora seja uniforme, assume a possibilidade de recriar a morfologia urbana para responder às diferentes necessidades dos utilizadores. Uma analogia que figura a criação deste sistema é o exemplo das linhas de uma pauta musical [Fig.69]. Estas servem como orientação do músico, ao proporcionarem a base visual para uma leitura das notas e altura relativa dos seus tons. A regularidade do espaçamento e da sua continuidade organiza, esclarece e acentua as diferenças entre a série de notas dando corpo e sentido à composição musical.

Uma malha é um sistema de dois ou mais conjuntos de linhas paralelas que regularmente se entrecruzam, neste caso de forma perpendicular. Dela resulta um padrão geométrico de pontos nas intersecções das linhas e campos regularmente moldados, definidos pelas próprias linhas.

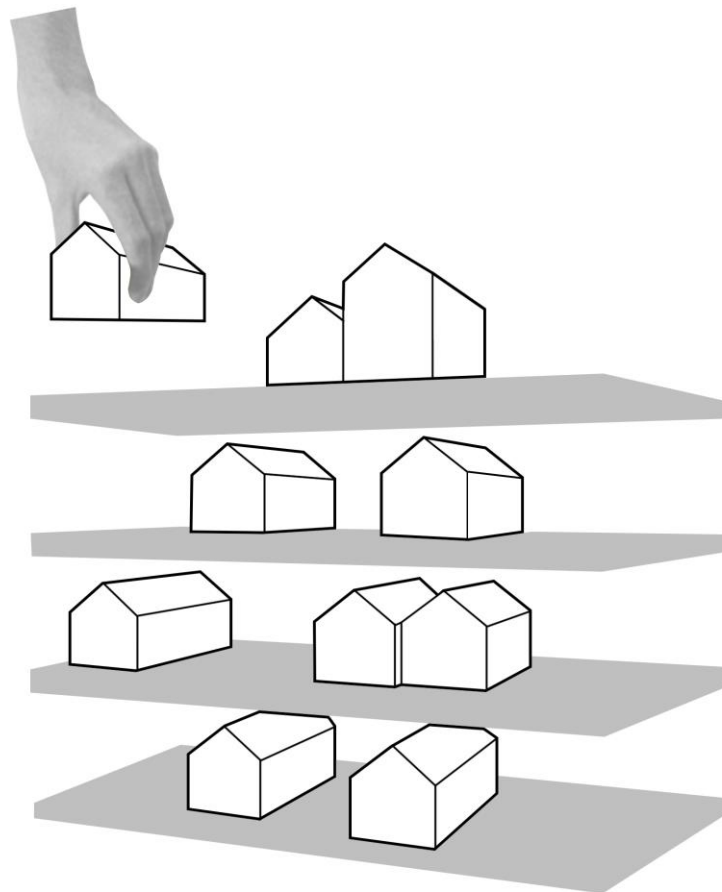
Assim a criação desta estrutura, que servirá de suporte às unidades modulares, é baseada na geometria do quadrado, sendo uma consequência da forma da unidade modular base. A sua configuração descreve-se através de três eixos, isto é, tem três dimensões, do qual resulta um conjunto de unidades de espaço repetitivos e modulares. Como tal, a malha quadrada, devido à igualdade das suas dimensões e da sua simetria bilateral, define-se por ser essencialmente não-hierárquica e não-direccional. Desta forma, esta malha de rectas forma um campo neutro que oferece a possibilidade de dividir a dimensão de uma superfície em unidades mensuráveis e conferir-lhe uma textura uniforme. Por outro lado pode ser utilizada para envolver várias superfícies de uma forma e unificá-las através da sua geometria repetitiva e contínua.

Projecta-se uma malha estrutural definida pela utilização do pilar, viga e laje como elementos constituintes para a criação do suporte necessário que albergue as unidades modulares [Fig.70]. Neste caso, esta estrutura simplificada deixa o espaço em aberto para ser ocupado pelos elementos temporários, ou seja, as células, sendo, apenas, a referência pela qual todos os elementos se podem relacionar. Neste sentido, ela pode organizar um padrão aleatório de elementos através da sua regularidade, continuidade e presença constante.

Assim a estrutura reticulada funciona como base à fase inicial de projecto, delineando a organização estratégica das instalações e acessos. Possibilita diversos tipos de compartimentação e personalização na mesma estrutura e permite ainda a introdução de vários programas além do uso residencial. Sendo a referência para a organização funcional, ela constitui o ponto de relação entre as diferentes actividades humanas, sendo possível al-



71. A mutação da grelha modular.



72. Imagem conceptual sobre a ideia geral do sistema: a possibilidade de acoplar e retirar células modulares sem desfigurar a grelha de suporte.

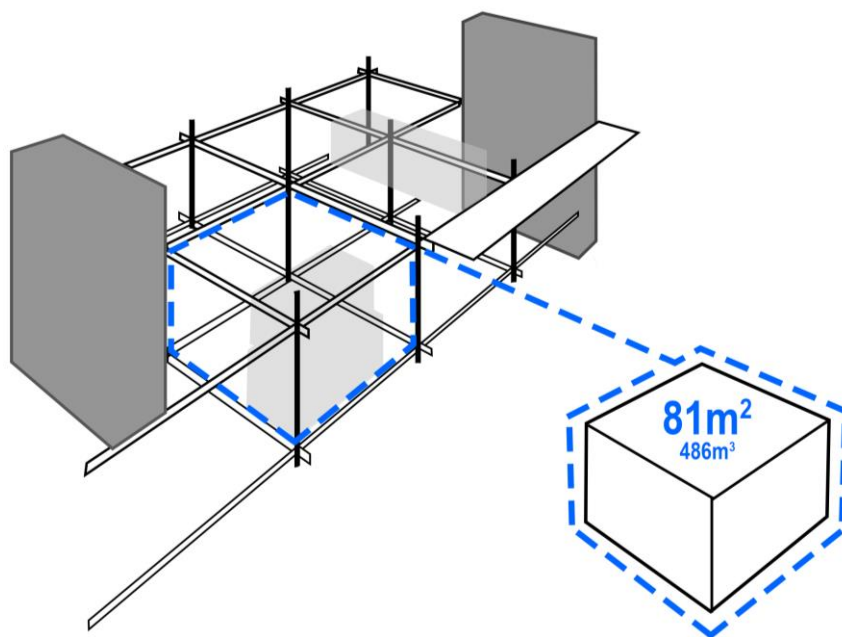
bergar neste sistema, para além de áreas habitacionais, espaços destinados a actividades de lazer, trabalho ou comércio. É possível diversificar o uso que se faz dela e definir o uso a que ela se destina. Pela combinação de diferentes funcionalidades e tipologias formais obtém-se a tal multiplicidade que esta simplicidade estrutural concede ao utilizador.

Por conseguinte, percebe-se que esta a malha, devido à sua flexibilidade, tem capacidade para suportar transformações na sua configuração, através da sua possível mutação. O seu padrão pode ser interrompido para definir um espaço principal ou acomodar uma característica natural do terreno, alterando a continuidade visual e espacial da sua implantação [Fig.71].

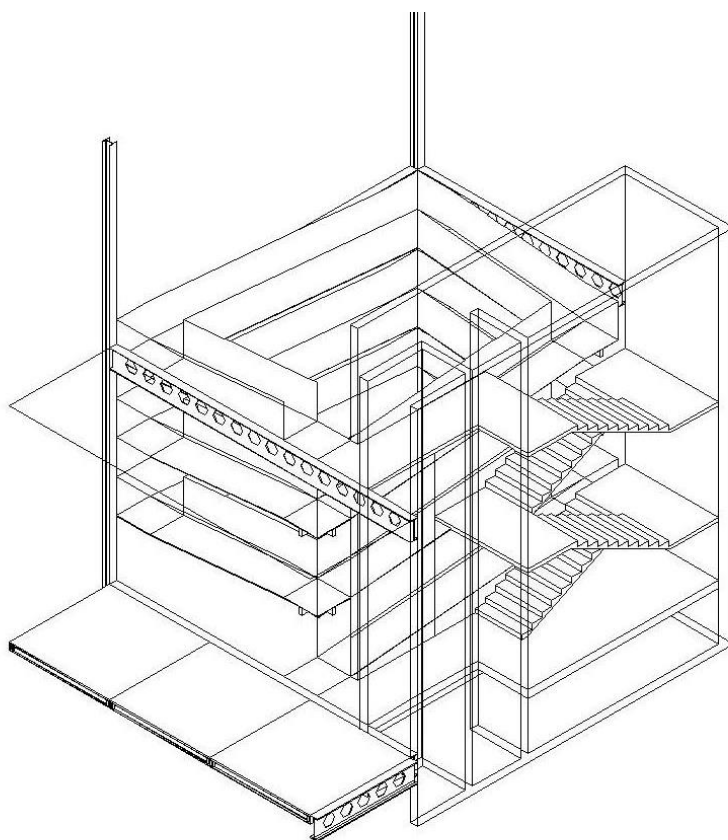
5.3.1. Apresentação da grelha estrutural

Numa alusão ao conceito de prateleira, de colocar e retirar objectos [Fig.72], surge a proposta de a grelha espacial que representa a estrutura de suporte das unidades modulares, ser desenvolvida a partir de uma métrica definida pelo múltiplo do módulo. Ao funcionar como elemento de suporte à unidade modular esclarece as ideias de mobilidade, portabilidade e transição pretendidas inicialmente. Propõem-se as dimensões de 3x3x3m, resultando uma unidade cubica de 9x9x6m, que representa o espaço disponível para um conjunto de unidades modulares. Tem a lotação máxima para dezoito células, das quais três serão obrigatoriamente (no caso das habitações) correspondentes ao espaço não utilizado como interior. Para responder a esta métrica organizacional, a sua materialização é composta por três elementos simples, todos eles com características estruturais: as vigas - perfis metálicos alveolares em I, com 56x21cm e com um comprimento de 9 metros, que sustentam horizontalmente as unidades cubicas; os pilares - perfis metálicos em H, com 21x21cm, que se elevam do terreno para fazer o alinhamento estrutural deste complexo e adaptar os módulos ao terreno [ver Anexo 2]; e as placas metálicas que, com o apoio das caixas de betão dos acessos verticais, fazem a estabilidade estrutural de todo este conjunto modular [ver Fig.73]. A ligação destes constituintes utiliza o mesmo método de ligação dos módulos - através de encaixes e aparafusamentos entre si.

A grelha estrutural, para além da sua particularidade estrutural, constitui o elemento chave para a contextualização e aglutinação de um conceito universal - a unidade modular - com o espaço particular. Isto é, com a aplicação a um espaço concreto, o sistema produz uma solução que se transforma consoante a implantação. Assim, a estrutura de suporte, que é autónoma face ao módulo proposto, será a responsável pela sua adequação e fixação ao terreno. Desta forma, entende-se que a estrutura está dependente do local uma vez que tem de responder às solicitações de cada caso, sendo montada por completo no local embora os perfis possam ser articulados em fábrica. Neste processo, torna-se fundamental esta grelha estrutural ter uma regra de implantação. Como tal propõe-se que a estrutura se aplique ao local através do alinhamento com a cota superior do terreno, uma vez que na parte inferior



73. Os constituintes da grelha modular: os pilares e vigas que formam os espaços para receber as unidades modulares (a azul), as plataformas horizontais para efeitos de circulação e as caixas dos acessos verticais (a cinza).



74. Constituição do modelo de acessos verticais.
(ver Anexo 2)

poderá ser compensada por acessos verticais.

Em síntese, todas estas medidas visam permitir que o sistema de módulo desenvolvido evidencie o seu carácter estrutural e constitua o suporte organizativo e o principal valor de tensão do objecto arquitectónico. Apresenta-se como um esqueleto numa estética, que corresponde à imagem da normalização dos materiais.

5.3.2. Os elementos da grelha estrutural

Para além dos elementos básicos para suporte das unidades modulares houve a necessidade de projectar outros elementos essenciais ao funcionamento do complexo modular. Desta forma destacam-se os elementos permanentes e flexíveis.

Os elementos permanentes da grelha estrutural são constituídos essencialmente pelos locais de acessos verticais e pelas instalações de apoio aos módulos. Quanto aos acessos verticais, estes são constituídos por uma caixa de escadas e de elevador, que juntamente com os espaços para as instalações técnicas ocupam um terço de uma unidade cúbica, sendo os outros dois terços preenchidos pela rampa pedonal [Fig.74].

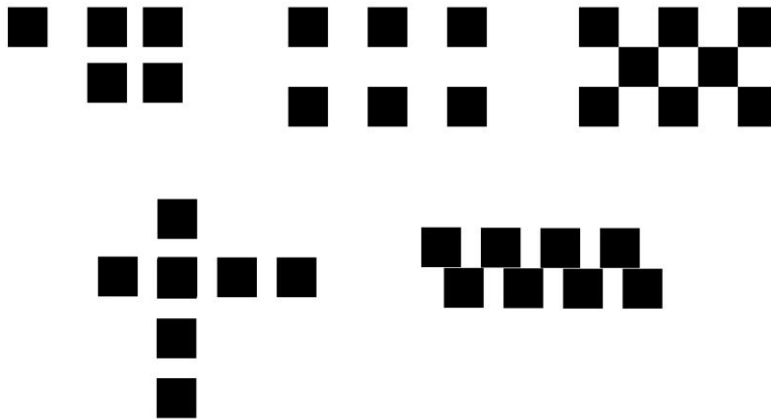
Uma vez que se trata de um sistema capaz de admitir unidades modulares que não são de carácter sazonal, há a necessidade de localizar na grelha os serviços inerentes ao funcionamento das habitações e equipamentos, ou seja, as instalações de energia, saneamento e água. Estas redes desenvolvem-se de forma clara na grelha para que não se tornem condicionantes, nem afectem os vários elementos constituintes do sistema. Para tal, encontram-se subordinadas à grelha estrutural, circulando sob os módulos horizontalmente, e nos espaços dos acessos verticais, de forma a conectarem com a rede urbana.

No entanto, propõe-se que nem todos os elementos compositivos desta grelha estrutural sejam fixos, havendo componentes flexíveis. Este elementos geram a circulação horizontal e diagonal na grelha. Ao nível horizontal o corredor de circulação é feito através da colocação de painéis metálicos, derivados da métrica do módulo - 3x3m - enquanto que a nível diagonal a circulação pode ser efectuada através de uma escada, colocada em qualquer parte da grelha. Deste modo, coloca-se no sistema a possibilidade de quebra na uniformidade formal que o compõe, impondo uma outra dimensão na relação entre os diferentes espaços [ver Anexo 2].

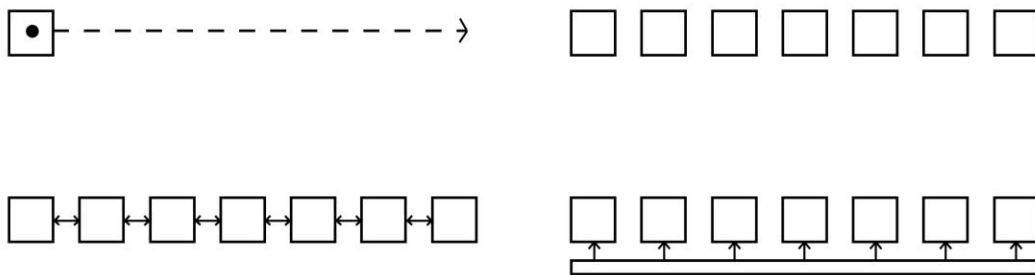
5.3.3. Aplicação dos Constituintes

5.3.3.1. Os Mecanismos de Controlo

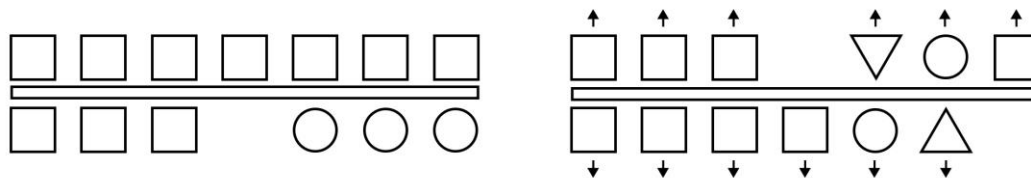
Para que a proposta vá ao encontro da criação do ambiente e dos objectivos descritos anteriormente houve a necessidade de formular algumas estratégias formais de controlo da



75. Esquema exemplificativo de organizações formais.



76. Organização linear através da repetição.



77. Organização linear composta por diferentes funcionalidades.

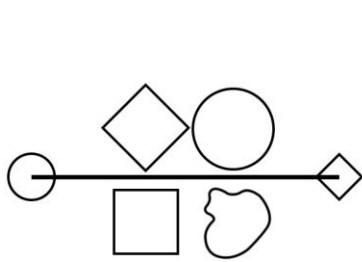
configuração dos módulos na grelha. Este mecanismo relaciona-se com factores como o grau de repetição, o grau de diversidade e o grau de congelamento de variáveis.

Estes conceitos asseguram uma certa ordem e unidade, contudo estão aliados a organizações espaciais. Para tal é necessário definir as configurações que mais eficácia tem no sistema desenhado. Isto não significa que o espaço deixe de permitir uma flexibilidade de uso e possa ser livremente manipulado, mas que os elementos tenham uma maior significância na sua função e organização arquitectónica. Isto para que as composições possam encerrar funções diferentes de forma cordial para que possam, por exemplo, ser agrupados conjuntos ou repetidos em sequência linear [Fig.75]. Estes mecanismos pretendem, fundamentalmente, esclarecer as possíveis combinações dos elementos para auxiliar e facilitar a exposição ao exterior para fins de iluminação, ventilação, aparência ou acesso para espaços externos.

Assim a decisão quanto a que tipo de organização utilizar em cada situação específica dependerá essencialmente: de exigências do programa arquitectónico, como proximidades funcionais, necessidades dimensionais, classificação hierárquica de espaços e requisitos indispensáveis para acessos, iluminação ou vista; como também das condições externas do terreno que podem limitar a forma ou o crescimento da organização ou encorajar a organização optar por certas características do terreno e a desviar-se de outras.

Desta forma, a grelha pode ser organizada segundo três configurações, as quais podem estar formalmente definidas como podem relacionar-se entre si, ao associar-se, tornando o espaço mais híbrido e aberto a novas conexões entre funções. Como tal, a morfologia urbana base passa, evidentemente, pela organização em malha: que consiste no posicionamento das formas segundo um padrão que regula as relações entre elas. Este padrão estabelece no espaço um conjunto estável de pontos e rectas de referências com o qual os espaços de uma organização em malha, embora possam ser distintos em tamanho, forma ou função, podem compartilhar uma relação comum. Paralelamente dá a possibilidade de os espaços se poderem assumir como eventos isolados ou como repetições do módulo, simultaneamente. Neste caso, sendo necessário obedecer, numa certa proporção, à organização em malha há a hipótese de se optar por definir o espaço segundo uma organização linear por exemplo ao longo de um arruamento ou uma organização aglomerada por exemplo em torno de uma praça.

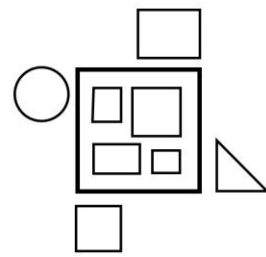
Quanto à organização linear, consiste numa série de espaços repetitivos que podem estar directamente relacionados um ao outro, como podem estar ligados através de um espaço linear distinto [Fig.76]. Neste caso os espaços podem ser semelhantes em termos de tamanho, forma e função, como podem consistir numa configuração linear única. Neste caso, esta configuração organiza ao longo de seu comprimento uma série de espaços, definidos por diferentes tamanhos, formas e funções. Em ambos os casos, cada espaço ao longo da sequência está conectado com o exterior.



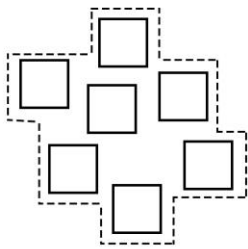
organizados por um eixo



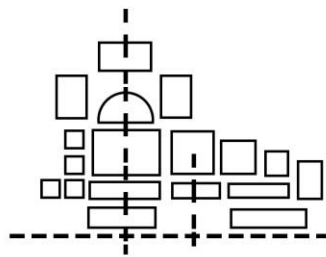
mesmo formato



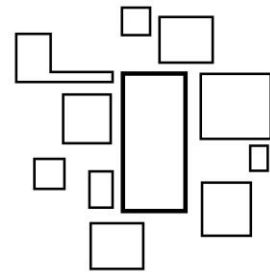
uma via que descreve uma volta



espaço repetitivo



configurações axiais



padrao aglomerado

78. Esquemas exemplificativos de organizações aglomeradas.

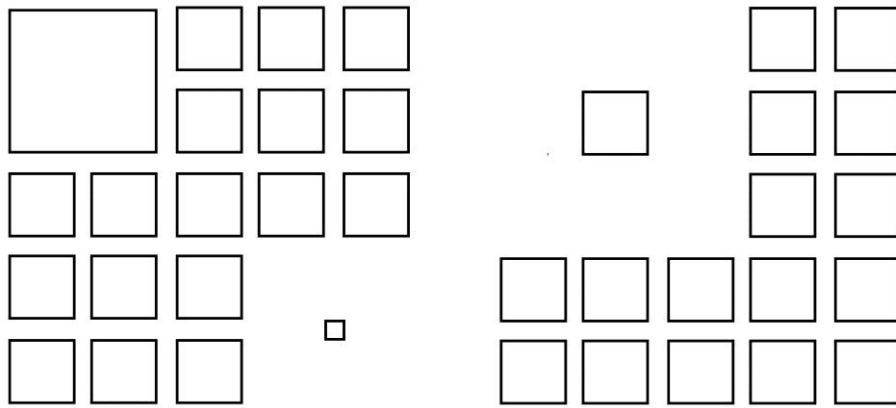
É possível a localização de espaços funcionais ou simbolicamente importantes à organização em qualquer ponto, ao longo da sequência linear, com a sua importância articulada através do seu tamanho e forma [ver Fig.77]. Devido ao seu comprimento, as organizações lineares expressam uma direcção e significam movimento, extensão e crescimento. Para limitar o seu crescimento, as organizações lineares podem ser rematadas por uma forma ou espaço dominante, por uma entrada elaborada ou articulada, pela fusão com uma outra forma arquitectónica ou com a topografia do terreno.

A forma de uma organização linear caracteriza-se por ser flexível, pois pode responder prontamente às várias condições do terreno. Adapta-se às mudanças na topografia, capaz de contornar um curso de água ou arvoredo, ou girar a fim de orientar espaços de modo a captarem a luz do sol e oferecerem uma vista desejada. Pode atravessar horizontalmente o terreno, descrever diagonalmente um percurso em declive ou situar-se verticalmente como uma torre. Uma outra vertente possível com esta estratégia é a hipótese de várias formas no mesmo contexto: liga-as e organiza-as ao longo do seu comprimento, servindo como uma parede ou barreira que as separa em diferentes campos ou circundá-las e limitá-las em um espaço.

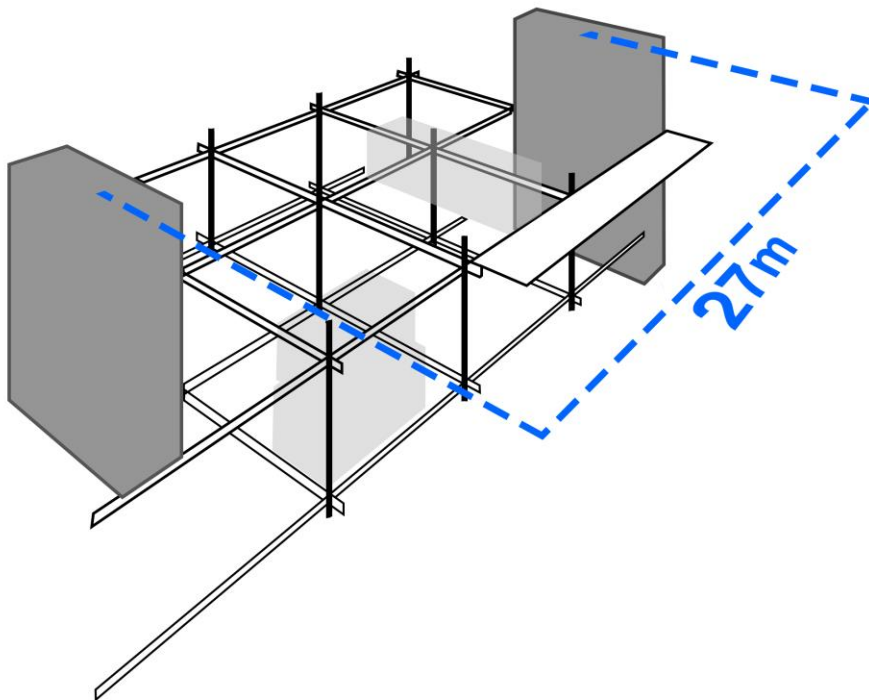
Uma organização aglomerada ao basear-se na proximidade física para relacionar os seus espaços consiste na conciliação de espaços celulares, repetitivos, com funções semelhantes e uma característica visual comum, como o formato ou a orientação. Como também pode aceitar dentro da sua composição espaços dissemelhantes em termos de tamanho, forma e função. Porém existe uma maior relação entre eles pela proximidade ou recurso que as necessidades que eles suportam oferecem [Fig.78]. Este tipo de composição não depende de um conceito geométrico rígido, isto é, contrariamente ao que acontece numa organização centralizada, regulada pela compacidade e regularidade geométrica. O que, torna a implantação flexível, pois este pode aceitar o crescimento e a mudança prontamente sem afectar o seu carácter. Ao transpor esta ideia para a grelha desenvolvida percebe-se que os espaços de organização aglomerada estão confinados a campos ou volumes de espaços definidos, mas que podem ser facilmente transpostos, pois distribuem-se essencialmente segundo uma ordem estrutural.

Com esta metodologia é possível organizar uma aglomeração de espaços em torno de um ponto de entrada, ao longo de uma via de circulação ou uma aglomeração em torno de um volume de espaço definido como vazio. Ou seja, este processo utiliza a simetria ou uma configuração axial para fortalecer e unificar porções e ajudar a articular a importância de um espaço ou grupo de espaços dentro da organização.

Embora estes mecanismos apresentados sejam importantes para a distribuição dos componentes da grelha existe a necessidade de lhes conferir um sistema hierárquico. Ou seja,



79. Esquema sobre hierarquia por definição do local em que se situa (superior) e hierarquia por formato (inferior).



80. Distância máxima definida entre acessos verticais.

um sistema de valor através do qual a importância é medida segundo a situação específica, as necessidades e desejos dos utentes e as decisões do arquitecto.

Em qualquer caso, a maneira como as diferenças funcionais ou simbólicas entre os elementos modulares são reveladas é crucial no estabelecimento de uma ordem visível e hierárquica entre as suas formas e os espaços. Para que uma forma ou um espaço sejam articulados como sendo importantes ou significativos para uma organização é preciso torná-los singularmente visíveis. Tal ênfase visual pode ser alcançada ao se dotar uma forma ou figura de um tamanho excepcional, um formato único, uma localização estratégica.

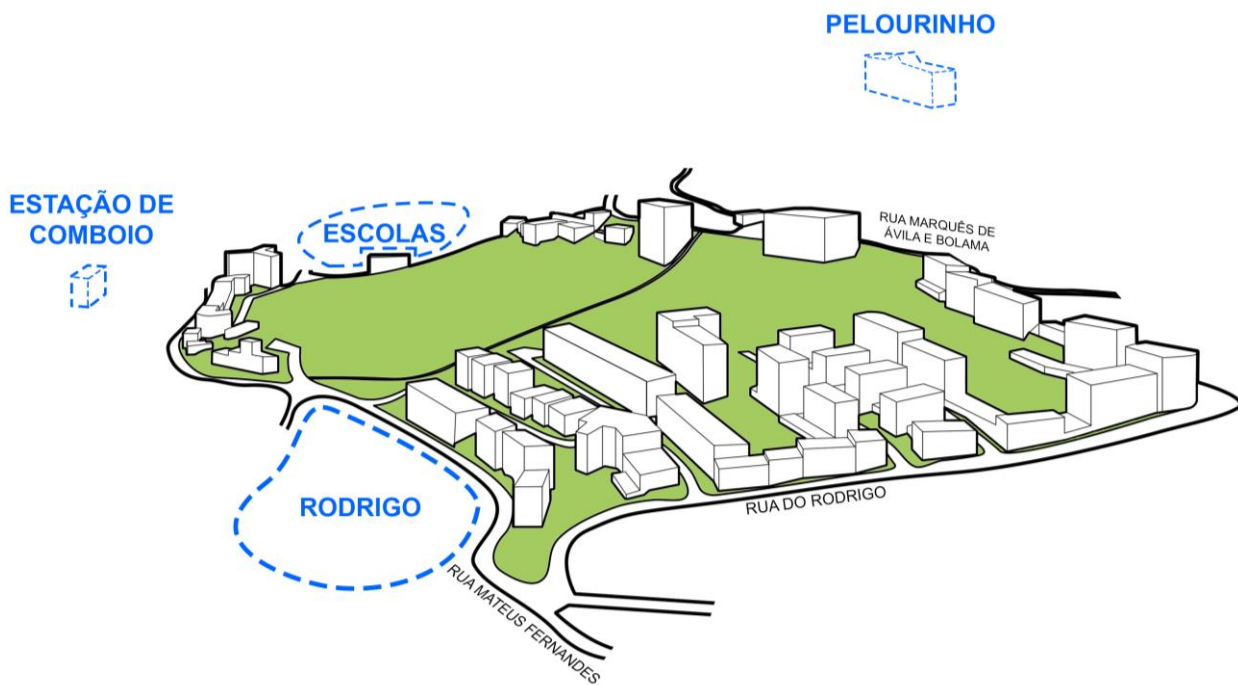
Numa composição arquitectónica, pode haver mais do que um único elemento dominante. Contudo é necessário ter em atenção as formas ou espaços que podem ser destacadas, pois quando tudo é enfatizado, nada se destaca. Para tal, privilegiou-se o espaço público e as unidades modulares que contêm as actividades públicas através de uma hierarquia baseada no formato. Ou seja, uma forma ou um espaço podem dominar uma composição arquitectónica por apresentar um tamanho significativamente diverso daquele de todos os outros elementos da composição. Normalmente, tal domínio faz-se pelo simples aumento da dimensão de um elemento. No entanto, em que alguns casos, pode ser um elemento de menor dimensão do que os outros na organização, porém situado num contexto bem definido, como o de um ponto focal [Fig.79]. Para além desta configuração formal ser mutável, esta hierarquia também é evidente nos padrões rítmicos da grelha, como é o caso dos acessos verticais, que constituem uma das bases elementares da proposta, assumindo a importância que lhe é conferida.

5.3.2.2. A aplicação dos elementos modulares

No que diz respeito à unidade modular esta é conectada à estrutura através do aparafusamento da gaiola estrutural que esta contém à viga da grelha. Na qual pode ser fixada pela parte inferior ou superior da gaiola, dependendo da situação.

Quanto à organização dos vários módulos na grelha esta é influenciada, inicialmente, pela orientação da zona de circulação, tanto vertical, que é colocada no terreno sobre um raio máximo de 27 metros de distância entre cada uma [Fig.80]; como a colocação dos corredores horizontais, normalmente adjacentes aos acessos verticais. Este último, conseguem no máximo fornecer acesso a duas unidades cubicas de cada vez, isto é, às unidades que se encontram imediatamente perpendiculares.

Assim, compreende-se que os mecanismos de controlo não serão unicamente utilizados como composição do cheio, mas também influenciarão o espaço vazio, que será tão ou mais importante que o primeiro, pela sua competência comunitária e criação de espaço público. Tais propostas serão aplicadas num ensaio na cidade da Covilhã.



81. Perspectiva do local a intervir. Encosta S. João de Malta, Covilhã.

5.4. Aplicação do sistema modular: ensaio na Covilhã

5.4.1. A escolha do local

A escolha do local recai sobre o centro urbano da Covilhã, pois pretende-se com este exercício pratico; ensaio do bairro modular in loco; aproveitar o sistema criado para reabilitar zonas devolutas. Trata-se de vazios urbanos, onde o centro urbano se apresenta como uma oportunidade. Uma segunda razão depara-se com a necessidade de por à prova o sistema num local que seja complexo, com uma malha urbana consolidada e programaticamente diversificado.

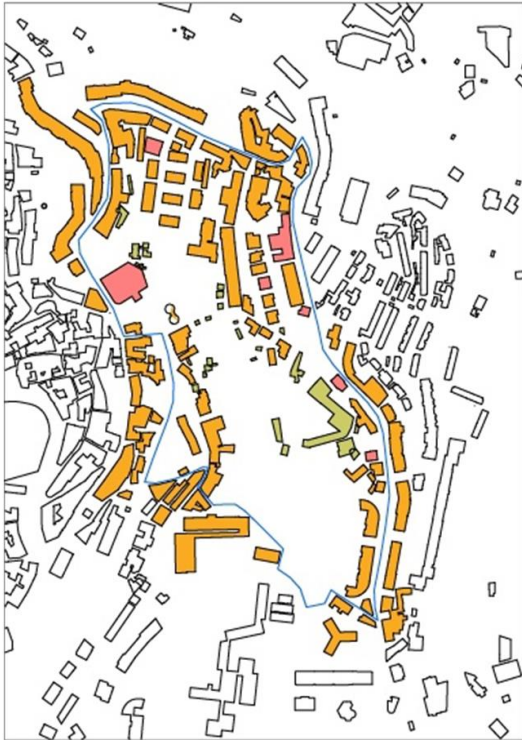
Quanto ao local da intervenção, pretende-se um espaço que contenha uma área minimamente extensa, na proximidade do centro urbano, e com variações de cotas (como por exemplo, situar-se entre duas ruas), para ser possível explorar os diferentes aspectos do sistema (tipologias, configurações formais e acessos). Para responder às premissas referidas, realizou-se uma análise aos vazios urbanos e espaços devolutos do centro urbano com o intuito de escolher o local a intervir.

O local escolhido situa-se na encosta de S. João de Malta [Fig.81], entre a Rua Mateus Fernandes (este), a Avenida 25 de Abril e a Rua Marquês de Ávila e Bolama (oeste), o Ramal da Estação (sul) e a Rua do Rodrigo (norte). Uma área de estudo com uma superfície bruta a rondar os 11ha e um vazio urbano com 5,5ha, onde será aplicada a proposta de bairro modular [ver Anexo 3].

A encosta de S. João de Malta caracteriza-se por ser um espaço residual entre a zona baixa da cidade construída à volta da estação ferroviária e a área central, localizada a cotas mais elevadas. Esta zona teve várias intervenções ao longo dos tempos, desde logo com a construção da linha férrea, que provocou o crescimento da cidade em torno dela, nomeadamente a norte com o Bairro do Rodrigo. A segunda intervenção aconteceu com a abertura da Avenida 25 de Abril, que ao serpentear a encosta resolveu o problema da ligação motorizada ao centro, a partir da estação ferroviária, e veio facilitar o acesso ao centro da cidade. Mas em contra partida reduziu este espaço da encosta a terrenos expectantes devido à não utilização dos seus ramais pedonais.⁵²

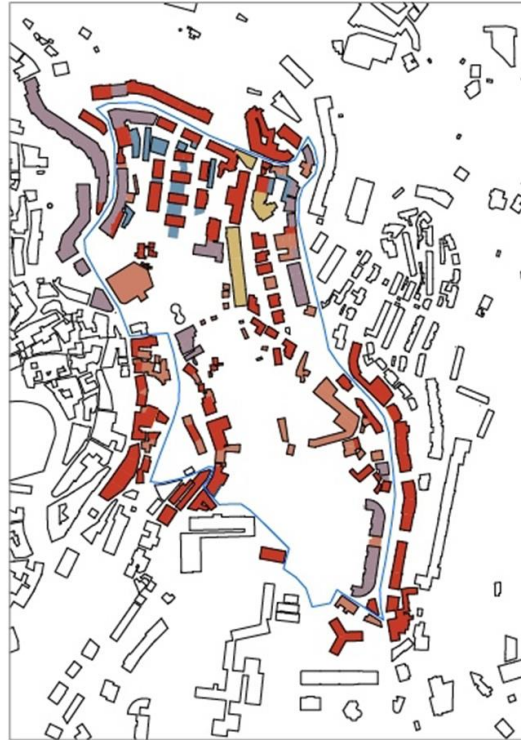
Embora uma das causas do não aproveitamento deste território se prenda com o acentuado declive da encosta é possível explorar o sistema desenvolvido, ao tirar partido deste vazio urbano. Esta situação será vantajosa em termos da consolidação do tecido urbano como trará benefícios para a cidade, no domínio da circulação e da rentabilização dos equipamentos existentes na envolvente.

⁵² TEOTÓNIO PEREIRA, Nuno, *Uma Ideia para a Cidade da Covilhã*. Nuno Teotónio Pereira, *Candidatura ao Prémio Sir Robert Mathew, Prize Nominee, UIA 2005*. Ordem dos Arquitectos, Lisboa: Caleidoscópio, 2006, p.34.



- a manter
- a demolir
- a recuperar

83. Planta da zona de intervenção. Covilhã.



- habitação + comércio
- habitação
- habitação + garagem
- garagem
- vazios/ruínas

82. Planta das funções dos edifícios. Covilhã.

Para além desta vantagem, outros factores foram considerados favoráveis à integração deste sistema: a proximidade da área central, permitindo acessos fáceis aos serviços e equipamentos instalados, com relevo para a administração pública e o comércio [Fig.82 e Anexo 3]; a proximidade da zona da estação e dos principais estabelecimentos de ensino da cidade; e a quase total inexistência de construções e imóveis de interesse patrimonial, que permite o traçado urbano livre de constrangimentos e a demolição de pequenos edifícios em ruína e de baixo valor [Fig.83 e Anexo 3].

5.4.2. A Requalificação urbana da Covilhã

Uma das problemáticas actuais da cidade da Covilhã é o desenvolvimento da cidade pós-“cidade-fábrica”, pois ao descer para a zona de vale, a cidade desconectou-se da parte antiga, pois não houve um desenho coerente com a topografia natural. Este acontecimento resultou numa estruturação urbana desordenada com um efeito evidente na paisagem, do qual o arquitecto Teotónio Pereira acredita não ter paralelo em nenhuma outra cidade portuguesa, descrevendo a Covilhã como desfigurada no seu contorno urbano.⁵³

Este descontrolo na evolução urbana da Covilhã começou a assistir-se, numa primeira fase, desde a época do Estado Novo (entre as décadas de quarenta e sessenta, do século passado), com a decisão de implementar os bairros sociais em núcleos isolados relativamente ao núcleo urbano central. Este facto, no contexto topográfico da cidade de montanha agravou o sentido de gueto, pois os longos e profundos vales afastaram a maior parte dos bairros da área urbana consolidada. Outro factor importante para esclarecer esta evolução foi o desenvolvimento da zona baixa da cidade, desenhada em torno da estação de caminho-de-ferro e definida pela construção do tribunal, da prisão e das escolas que resultou em espaços públicos escassos.⁵⁴ Isto obrigou a uma intervenção paisagística de forma a reordenar todo o conjunto urbano, o qual só foi possível com o Programa Polis, que dotou a cidade de alguns espaços verdes de lazer, essenciais para a melhoria da qualidade de vida e da própria cidade. O Polis da Covilhã tinha como ideia chave a reconquista da paisagem ao assentar as propostas na promoção da mobilidade pedonal e dos valores paisagísticos.

Na actualidade, ao ter-se a percepção dos problemas de abandono e degradação do centro histórico, causados, segundo Manuel Maio Gomes, pela “obsolescência de alguns equipamentos e o congelamento das rendas”⁵⁵ levou ao declínio dos investimentos e modernização destas áreas centrais, face aos “investimentos para zonas de periferia, locais de pouca qualificação urbana onde o valor dos terrenos é menor e os padrões de gestão e

⁵³ MILHEIRO, Ana Vaz, *Por uma cidade amável. Espaços públicos e Programa Polis na Covilhã*, in *Monumentos. Cidades, património, reabilitação*. Dossiê nº 29: Covilhã, a cidade-fábrica. Lisboa: I.H.R.U., 2009, pp.54-61.

⁵⁴ FERNANDES, José Manuel, *Covilhã, uma leitura de síntese: estrutura urbana, conjuntos edificados e arquitecturas, sua evolução* in *Monumentos. Cidades, património, reabilitação*. Dossiê nº 29: Covilhã, a cidade-fábrica. Lisboa: I.H.R.U., 2009, pp.40-53.

⁵⁵ Cit por. GOMES, Manuel Maio, *Estruturas Criativas em Vila do Conde* in *Revista Arquitectura* 21, nº. 3 - *Cidades Criativas*, Lisboa, Abril 2009, p.24.

planeamento urbano são menos exigentes”.⁵⁶ Este facto levou à necessidade de qualificação dos ambientes urbanos e da conservação do carácter tradicional dos núcleos antigos, devido à compreensão da importância destes aspectos na sustentabilidade e eficiência das cidades.

5.4.3. Análise SWOT do contexto urbano.

Para compreender o potencial da cidade e da sua relação com o espaço a implementar a proposta, realizou-se uma análise SWOT baseada nos conceitos estudados anteriormente. A análise permitiu igualmente identificar estratégias específicas a desenvolver, conseguindo deste modo responder da melhor forma às carências da cidade e às necessidades dos cidadãos.

S - Strengths - Pontos fortes

- Abundância de espaço: o espaço encontra-se maioritariamente desocupado, permitindo intervenções variadas. Existe um contraste profundo entre a zona de implantação e o meio que a envolve;
- Topografia acidentada: o terreno apresenta declive que permite criar soluções mais orgânicas que se relacionem com a urbanização envolvente e com os espaços verdes existentes;
- Predominância de espaços verdes / aproveitamento da vegetação; tranquilidade e paisagem: o local por si só já se apresenta como um espaço verde de extrema riqueza;
- Habitações existentes: desde logo pode-se tirar partido das habitações existentes e procurar conciliá-las no projecto em causa, assumindo uma atitude aglutinadora em detrimento de uma atitude totalmente radical.

W - Weakness - Pontos fracos

- Degradação da zona histórica: devido à falta de serviços e equipamentos públicos, onde se destaca a situação do comércio, que leva alguns comerciantes a abandonar estas zonas e, conseqüentemente, leva a uma maior desertificação;
- Fracas acessibilidades: principalmente dentro da cidade, onde a circulação automóvel e pedonal é complicada devido à topografia da cidade, com excepção da zona nova da cidade;
- Falta de mobiliário urbano: o facto do espaço se encontrar na sua maioria desocupado, levou também à falta de mobiliário urbano. Existem poucos pontos de iluminação, e durante a noite esta é bastante reduzida e inexistente em grande parte do terreno;

⁵⁶ Ibidem, p.24.

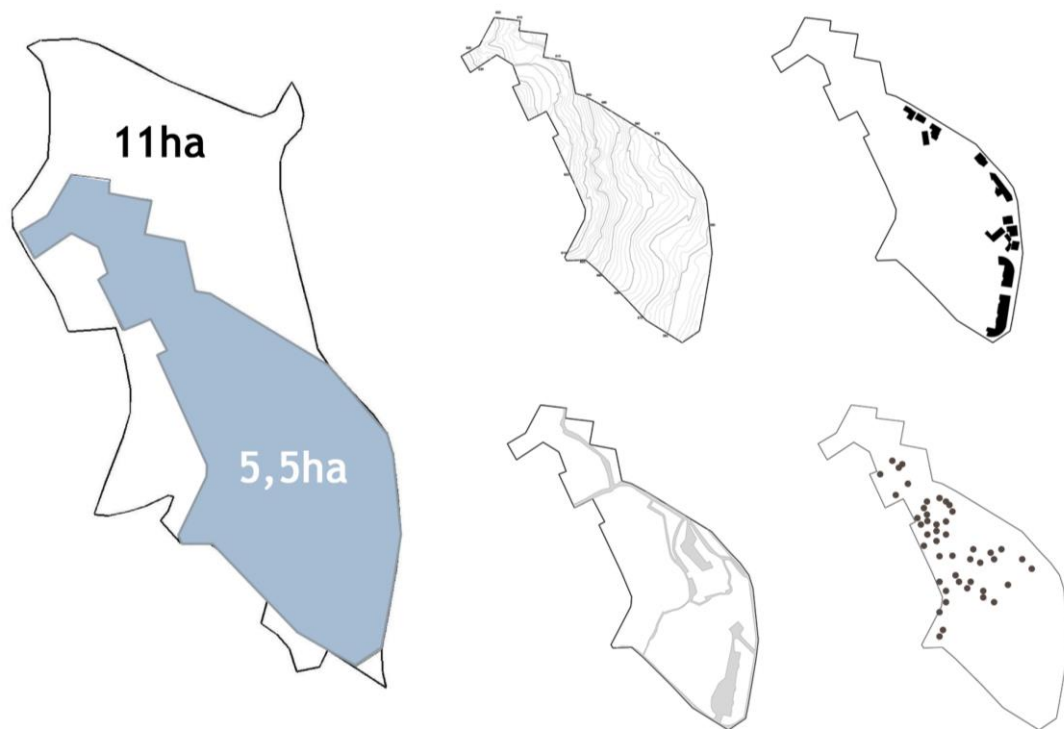
- Acessos interiores condicionados / inexistentes: os poucos acessos que permitem aceder ao interior do terreno são precários e não permitem explorar a zona de implantação na sua totalidade - somente existem acessos (pedonais e rodoviários) em torno desta zona;
- Fechamento do espaço em estudo em relação à sua envolvente: a zona de implantação encontra-se rigorosamente delimitada e os seus limites são impostos pelos acessos rodoviários existentes.

O - Opportunities - Oportunidades

- Atracção de pessoas: repensar a zona tendo em conta os espaços existentes, criando interacções e perspectivando novos usos e dinâmicas;
- Ligação e acesso rápido à cidade: o espaço encontra-se ligado à cidade principalmente através de duas vias, uma a este que permite a ligação da zona nova ao centro urbano, e a outra a oeste, que faz a ligação rápida a uma das principais artérias do centro da cidade;
- Aproveitamento dos vazios: nas zonas urbanas consolidadas para que a implementação da estratégia desenvolvida reintegre o espaço consolidado em consonância com o novo;
- Criação de infra-estruturas ligadas a actividades criativas, culturais e tecnológicas;
- Definição de redes viárias pedonais e de ciclovias: beneficiando o ambiente e a saúde pública;
- Proximidade entre habitação, trabalho, educação - zonas comerciais e de serviços: a estratégia de expansão da cidade da Covilhã pode passar pela proximidade entre a habitação e as tarefas diárias realizadas no quotidiano.

T - Threats - Ameaças

- Poluição: o tráfego rodoviário que se nota em redor do local faz com que haja um sinal de possível contaminação de poluição sonora e atmosférica, pois as vias de acesso à cidade encontram-se muito perto deste espaço, trazendo com elas grande parte dos veículos que a ela acedem.
- Expansão urbana descontrolada e mal estruturada: que conseqüentemente provoca a diminuição da qualidade urbanística;
- Crescimento da utilização de transportes rodoviários individuais: apesar de se procurar que a deslocação da população se realize através de redes viárias pedonais ou de ciclovias, deve-se ter em conta a possível utilização excessiva do automóvel, pois actualmente a maioria das



84. Esquema da análise da estrutura do lugar de implantação - terreno, edifícios, percursos e flora. Covilhã.
(ver Anexo 4)

famílias possui um ou mais automóveis.

5.4.4. Formalização do sistema modular.

“Each new situation requires a new architecture.” - Jean Nouvel⁵⁷

Esta afirmação define todo o processo arquitectónico desenvolvido nesta dissertação, uma vez que se pretende aplicar um sistema de carácter universal num espaço geográfico com características particulares [Fig.84 e Anexo 4]. Como tal, foi necessário reconhecer o contexto e identificar as características do espaço de aplicação deste sistema modular, no qual se verifica a falta de uma consolidação da estrutura urbana coerente.

Como tal pretende-se desenvolver uma ideia de continuidade entre as redes viárias, estrutura verde e serviços públicos, numa configuração que assegure a relação entre edifícios e a interligação de percursos. Numa relação de continuidade e permeabilidade, que permite a ligação física e visual com a envolvente, contribui-se para a acessibilidade e reflecte-se no tecido urbano através do traçado da rede viária, morfologia de conjunto edificado e tipo de relações entre espaço público e privado.

Desta forma, surge a acessibilidade e a mobilidade das pessoas e de bens como elemento chave nesta concepção. A relação com o espaço público será fundamental, devido ao seu papel de potenciador e condutor da mobilidade, bem como de palco de actividades de lazer, lúdicas, de convívio, e de manifestação diversa. Assim a criação de espaços multifuncionais e flexíveis promove a utilização simultânea de pessoas de diferentes idades e com interesses e motivações distintas.

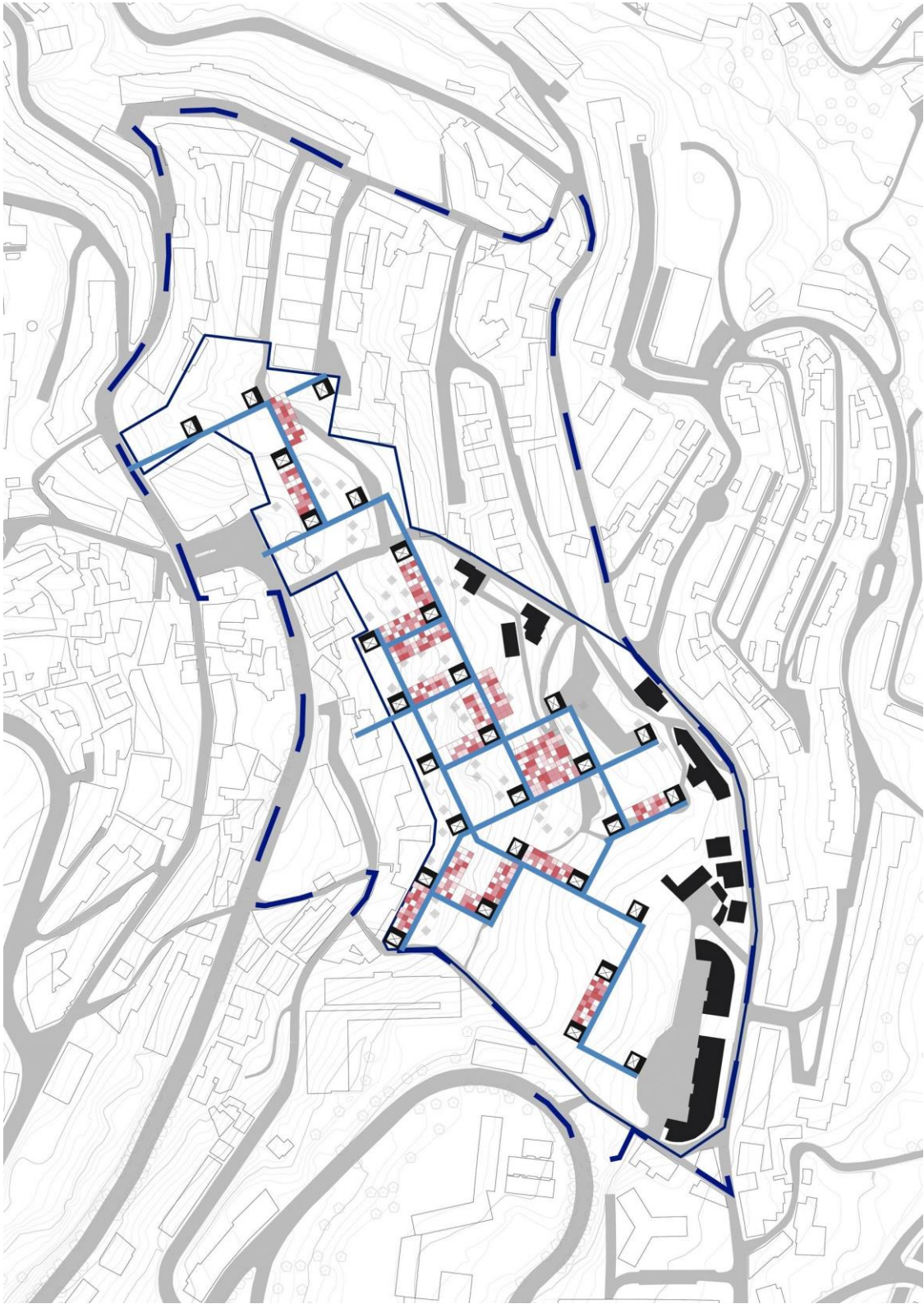
A partir destes pontos surge a proposta de bairro modular que se estrutura a partir de três elementos: a construção (composta por unidades modulares e estrutura de suporte), a estrutura verde e a rede viária.

5.4.4.1. Aplicação da grelha modular e criação de novo espaço urbano

A morfologia concebida para a zona, caracteriza-se por unidades modulares colocadas sobre uma estrutura reticulada, que se estabelece praticamente paralela às linhas de declive do terreno. Foi desenvolvida uma rede capilar para peões alargada a toda a área para facilitar o acesso às zonas envolventes sem recurso ao automóvel.

Para a implementação desta grelha estrutural desenhou-se uma estrutura que viabilizasse o melhoramento da circulação pedonal entre a zona baixa e o centro da cidade. Criaram-se eixos de circulação de forma a melhorar a ligação aos equipamentos. Pretendeu-se a

⁵⁷ TEAM WIKIHOUSE, How I learned to stop worrying and love Open Source. [Em linha]. WikiHouse. [Consult. 1 Jul. 2013]. Disponível na internet: <URL: <http://blog.wikihouse.cc/post/59757072161/how-i-learned-to-stop-worrying-and-love-open-source>>



85. Planta de implantação do ensaio para a encosta de S. João de Malta. Covilhã.
(ver Anexo 5)

preservação, na medida do possível, do património paisagístico existente de modo a ser utilizado para espaços de lazer, para permitir ao habitante, visitante ou viajante, soluções diferenciadas de apropriação do local.

Através do prolongamento dos percursos existentes definiram-se as matrizes para a colocação da estrutura. Estes percursos ligam os limites do terreno entre norte e sul, paralelamente às cotas (das curvas de nível), e entre as extremidades este e oeste ao unir as cotas alta e baixa do terreno [Fig.85 e Anexo 5 e 6].

A estratégia seguinte passou pela colocação da grelha estrutural, tendo em conta, os elementos existentes - árvores, percursos concebidos e edifícios existentes - como também o índice de ocupação do solo (25%) e o índice de construção bruto (65%), baseado na definição do Plano de Urbanização da Grande Covilhã, com a pretensão de mostrar a capacidade máxima do sistema no local. Desta forma os valores apresentados são de 0,3ha para a circulação horizontal; 0,14 para acessos verticais; para as unidades modulares cerca de 0,4ha; que contrapõem com 1,1ha de percursos e edifícios existente e 3,4ha de área verde. Assim o complexo modular resulta num espaço habitável contínuo ao longo dos percursos libertando zonas do terreno para a criação de áreas verdes destinadas, predominantemente, ao lazer.

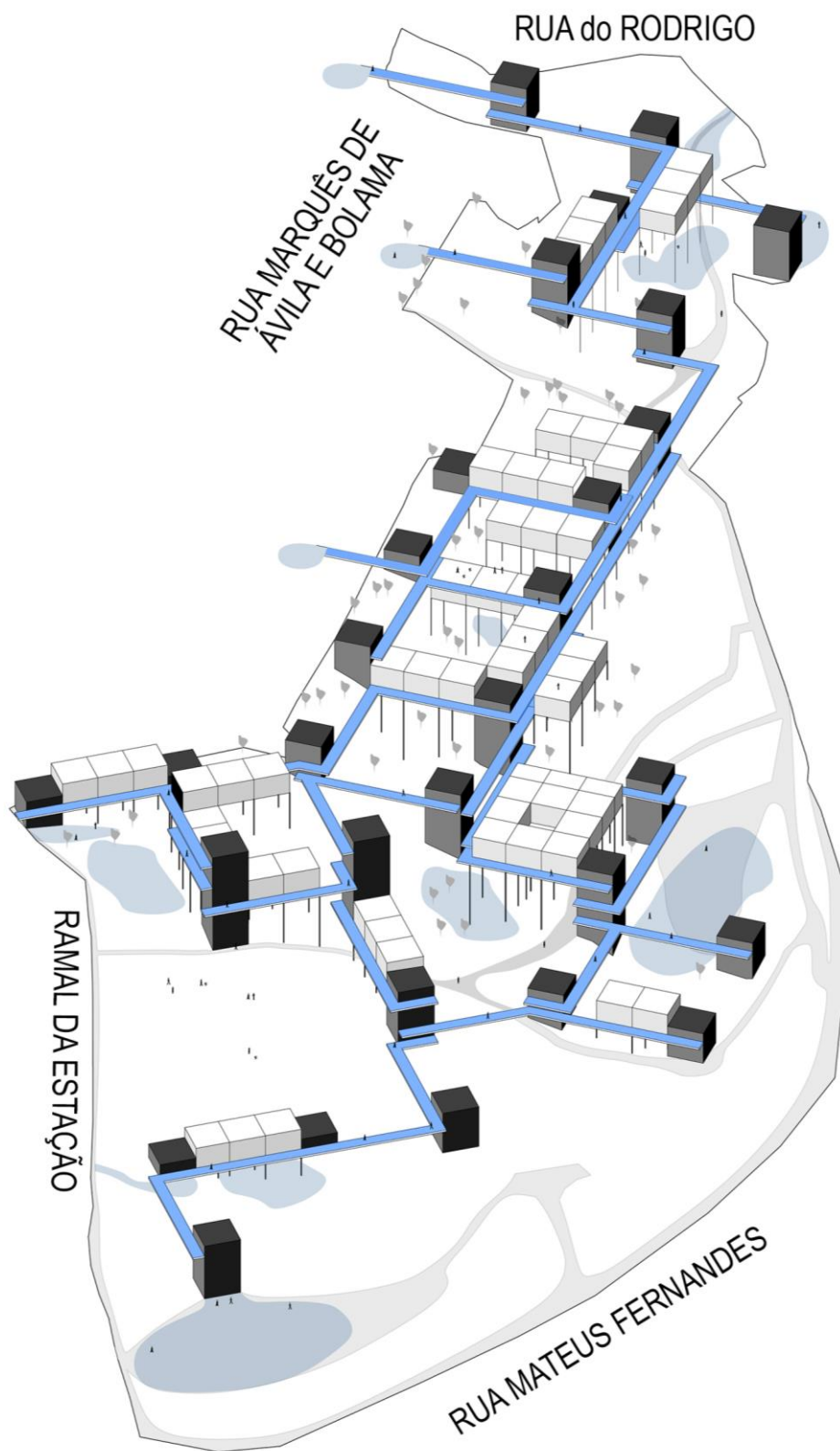
A segunda estratégia implementada tem como finalidade a percepção das actividades que o território pode albergar, em conjugação com a envolvente. Desta forma foram identificadas, ao nível da zona verde, a possibilidade da criação de hortas comunitárias apoiadas pela consequente retenção da água da chuva, utilização da biodiversidade paisagística para lazer e criação de espaços desportivos. Criam-se corredores de circulação, espaços habitacionais, de comércio, de trabalho, de educação, de cultura e de lazer em comunidade em continuidade com o meio urbano envolvente.

Implementam-se também como estratégias necessárias ao funcionamento deste organismo: as circulações verticais, as ligações ao espaço, a rede de instalações, a localização das actividades e seus equipamentos e das habitações, que são o elemento fundamental para assegurar o funcionamento de todo este complexo híbrido.

Assim, a estruturação urbanística definida está definida para serem implementadas as unidades modulares, onde a grelha não tem de ser necessariamente toda construída. Pode executar-se através de um processo por fases, quer seja da iniciativa privada quer seja da iniciativa pública através da Câmara Municipal.

5.4.4.2. Disposição das unidades modulares na grelha

Sendo a área destinada predominantemente para habitação, estão também previstas outras funções de carácter complementar, servindo as necessidades da população residente. Ou



86. Perspectiva geral do protótipo da proposta “Bairro modular” na Covilhã.
(ver Anexo 7)

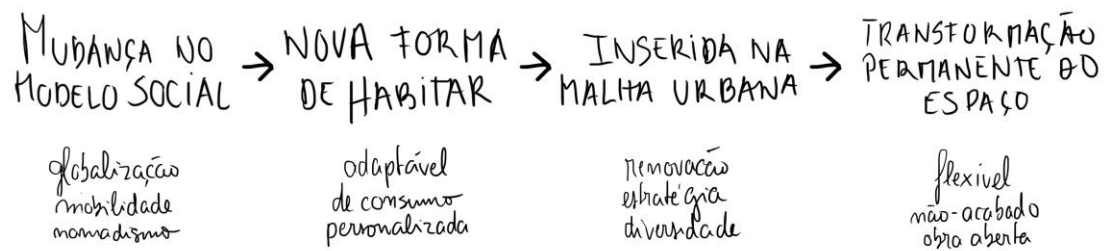
seja, espaços para actividades comerciais e de trabalho, como espaços de índole cultural e educativa. Sendo estes apoiados pela criação de estacionamento destinados aos habitantes e utilizadores. Para isso a proposta é dividida em blocos em diferentes localizações e com cêrceas compreendidas entre os dois e os quatro pisos, possibilitando a exploração de várias fachadas livres e apropriação das vistas sobre a envolvente.

Com o intuito de dar a conhecer algumas variações programáticas procedeu-se à composição de diferentes resultados formais das tipologias habitacionais e de equipamentos. Pretende-se demonstrar um exemplo hipotético da capacidade deste sistema modular desenvolvido, através da composição de várias tipologias habitacionais e de actividades [ver Anexo 7], que foram implementadas neste complexo urbanístico delineado.

Tendo em conta que a Covilhã é uma cidade universitária prevêem-se equipamentos ligados à investigação e ao ensino, como espaços para profissionais em início de carreira. No caso das unidades habitacionais, projectam-se tipologias não só para diferentes constituições familiares com também para estudantes que vivem na Covilhã sazonalmente.

Assim, o protótipo final de ‘bairro modular’ resulta numa zona habitacional constituída por 48 cubos destinados a acoplar as unidades, sendo 30 para habitação, com exemplos das várias tipologias, em relevo para os T0, T1 e T4 (este último pensado para residência para estudantes); e para as restantes actividades 18 cubos modulares [ver Anexo 8].

EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO DO HOMEM COM A ARQUITECTURA



87. Esboço síntese da dissertação.

Capítulo 6: Conclusão.

A investigação e o projecto desenvolvidos nesta dissertação permitiram evidenciar a importância do tema e demonstrar como a utilização de estratégias baseadas na arquitectura modular permitem criar flexibilidade no espaço arquitectónico. Com o projecto de ‘bairro modular’, pretendeu-se contribuir para alargar o leque de soluções que permitem ao arquitecto produzir variações arquitectónicas e, desta forma, responder às exigências dos utilizadores durante a sua ocupação. Assim esta dissertação pretende ter contribuído, para a compreensão e aprofundamento do conhecimento sobre o papel da flexibilidade na arquitectura e as potencialidades que esta possui na actualidade. Por outro lado, visou despertar um interesse profundo que pode traduzir-se no desenvolvimento da investigação do tema, de forma a caminhar para a sua aplicação e materialização numa fase futura.

“Precisamos de utopias para sair da angústia, de construir uma resposta aos acontecimentos actuais da sociedade.”⁵⁸ O desejo de extrapolar o objecto e procurar atingir uma cidade ideal é algo que acompanha o arquitecto. Essa ânsia de atingir o inalcançável é uma utopia, que restringe e simultaneamente motiva. Uma intervenção sua transportará sempre consigo a frustração de construir aquela que, em determinado tempo, com as dependências externas, parece ser a mais adequada e mais eficaz a adoptar.

Esta observação faz debruçar sobre uma afirmação de Mies van der Rohe: “a habitação actual não existe”⁵⁹. Embora passados alguns anos, esta frase identifica-se por ser intemporal. Embora se denote uma contínua evolução do espaço habitável, desde os materiais empregues nas construções ou as alterações no modelo social, repara-se que não existe um modelo universal e definitivo.

A partir destas constatações surgiu o desenvolvimento da dissertação, com o enquadramento teórico e seus casos de estudo. Esta inicia-se com a interpretação do contexto social contemporâneo, no capítulo 2, tornou evidente, em termos fundamentais, as consequências da Globalização no modelo social e na mobilidade do ser humano. Estas, reflectem-se no desenraizamento do local onde se vive e pela contínua adaptabilidade do espaço face às mudanças. Esta análise tornou-se essencial para reflectir sobre o ser humano em harmonia com a arquitectura, em que de forma geral se percebeu que todos são seres humanos e partilham alguns aspectos comuns. Por isso, embora existam culturas ou modelos sociais diferentes, percebeu-se que há princípios humanos que são de carácter geral. Entre eles refira-se o exemplo da necessidade de identificação do Homem com o lugar, incluindo com a casa e com o bairro. Ora, é precisamente neste âmbito que o urbanismo modular assume um papel determinante.

⁵⁸ ECO, Umberto, *Construir o Inimigo e outros escritos ocasionais*, Lisboa: Gradiva Publicações, 2011, p.12.

⁵⁹ RAMÓN FERNÁNDEZ, Alonso Borrajo, *Arquitectura Ibérica nº16: habitar*, Caleidoscópico, 2006, p.15.

Ao entender a arquitectura como um sistema entre o Homem, a casa e a cidade repara-se que não se pode dissociar o urbanismo deste contexto. Sendo a forma urbana o resultado dos problemas postos à arquitectura e ao urbanismo, percebe-se a necessidade de associar estas duas disciplinas, uma vez que elas vivem numa unidade de relações recíprocas. Pois a casa vive em relação com os edifícios que a rodeiam, que fazem dela produto de uma disposição individual, mas também colectiva.

Já que a intenção da dissertação foi trabalhar sobre um plano intermédio, que fez a conexão entre estes dois polos - a casa e a cidade, foi necessário, com o capítulo 3, compreender a cidade como um sistema que alberga vários sistemas. Assim, concluiu-se que este sistema, se caracteriza pela hierarquia estabelecida por relações cooperativas que unem todas as partes que o constituem, da mais particular até à global.

Por outro lado, percebeu-se que a cidade, tal como se conhece está a mudar, fruto de transformações sociais e tecnológicas, que se sucedem a uma velocidade cada vez maior. Portanto, planear é cada vez menos impor, e cada vez mais dar expressão ordenada à realidade que se pretende materializar a partir de inúmeros factores. Entre eles o conhecimento do território de intervenção, a sua identidade e a sua história. Neste caso o bairro, o lugar da comunidade e o ponto de ligação de um sistema global e particular, torna-se num espaço de continuidade, que não é um limite ou uma fronteira, mas sim um espaço transparente e diluído no contexto urbano. Consequentemente, mutável, que através de um ambiente de proximidade pretende transmitir maior qualidade ao espaço habitado. Uma vez que o novo urbanismo aproveita a variedade das arquitecturas e das formas urbanas para fabricar cidades diversificadas, ampliar as escolhas, tornar possíveis as mudanças à escala metropolitana - o desenho multissensorial das cidades - permite criar ambientes diversificados, mais confortáveis, mais atractivos e mais cómodos.

Por conseguinte, os edifícios têm tendência, no futuro, para deixarem de ser estruturas imutáveis, mas sim pensantes, vivas e adaptáveis. O que reflecte uma maior permeabilidade entre o interior e o exterior, onde o parque pode ser parte integrante do edifício ou o próprio edifício ficar suspenso sobre ele.

Para tal, no capítulo 4 demonstrou-se esta tendência, abordando a utilização dos sistemas modulares, os quais se demonstraram interessantes pela eficácia que podem ter nas diferentes funcionalidades. A sua utilização permite a recuperação do elemento humano na construção quer dos edifícios quer das cidades através da racionalização dos meios colectivos. Sendo a sua formação resultado de uma ponderação de factores, estes sistemas proporcionam uma grande potencialidade em termos de evolução do espaço edificado, permitindo responder com a maior satisfação (dado o seu leque mais alargado de escolhas) às necessidades dos indivíduos.

O projecto de 'bairro modular', veio revelar que apesar da elevada capacidade de criar diversidade, na verdade os sistemas modulares não podem gerar todas as configurações formais e espaciais possíveis de ser apreendidas como diferentes. Portanto não conseguem responder a todos os impulsos psicológicos dos seres humanos, isto é, a sua capacidade de criar diversidade tem um limite.

No entanto, compreendeu-se que esta arquitectura procura formar uma nova relação entre o ser humano e o espaço. Assim o capítulo 5, apresentou o desenvolvimento prático de um sistema que possibilitasse a criação, a composição e a evolução de diferentes tipologias a partir de uma unidade base.

Inicialmente criou-se um sistema modular flexível, pré-fabricado, dotado para habitação e equipamentos. A utilização do sistema construtivo modular, que partiu de uma unidade modular com 3m de largura, 3m de comprimento e 3m de altura, visou facultar diversas vantagens quer na fase de projecto, de construção e de exploração. Por outro lado, a estrutura reticulada metálica que suporta o modelo criado e o liberta do território, faculta a sua adaptação a qualquer espaço, permitindo a criação de todo o conjunto que compõe o bairro.

Na fase de projecto conseguiu-se estudar mais detalhadamente o sistema construtivo em si e otimizar as soluções habitacionais. Espera-se que em trabalhos futuros, relativos à construção, a modulação permita sistemas de montagem simples e rápida, com menor exigência de mão-de-obra. Durante a utilização ou na desconstrução do edifício, a modulação deverá facilitar a desmontagem e a posterior reutilização de componentes (por exemplo, para alteração da compartimentação ou substituição de elementos degradados). Ou seja, estão inerentes os conceitos de mobilidade, portabilidade e transição.

Há que referir que esta proposta partiu da intenção de fazer desta máquina funcional um organismo vivo, onde os espaços se podem adaptar ou modificar face à sua função inicial, devido a uma liberdade compositiva que lhe está inerente, de forma a tornar a experiência humana mais estimulante. Pois embora seja fundamental a construção de uma teoria arquitectónica estruturada de forma racional e rigorosa, para regular uma certa prepotência na edificação, o mais interessante será o facto de como algo arbitrário e contingente como a acção humana se torna o objecto principal no processo da arquitectura.

Assim procedeu-se à projecção deste sistema, sob a forma de ensaio, no centro urbano da Covilhã, precisamente na encosta de S. João de Malta, onde se procurou tirar proveito da condicionante imposta pelo terreno. O desafio colocou-se no estabelecimento da ligação entre as diferentes cotas do suporte físico natural, através da criação de um bairro. Paralelamente, defendeu-se um habitar mais sustentável, a optimização dos recursos ambientais 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 baseadas na arquitectura modular permite criar flexibilidade no espaço arquitectónico. Paralelamente, oferece ao arquitecto a possibilidade de produzir variações arquitectónicas e, desta forma, responder às exigências dos utilizadores durante a sua ocupação. Ora, esta dissertação pretendeu contribuir, para indicar caminhos na compreensão e aprofundamento do conhecimento sobre o papel da flexibilidade na arquitectura e as potencialidades que esta possui na actualidade. O interesse que se pretendeu suscitar poderá traduzir-se no desenvolvimento futuro de investigações que conduzam à aplicação e materialização, do 'bairro modular'. Este passo será um dos pioneiros nesta matéria, no contexto hodierno do urbanismo em Portugal.

Referências Bibliográficas.

- BAEZA, Alberto Campo, *A Ideia Construída*. Coleção Pensar Arquitectura, Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2004.
- BENEVOLO, Leonardo, *A Cidade e o Arquitecto*. Lisboa: Edições 70, 1984.
- CHING, Francis D. K., *Arquitectura - Forma, Espaço e Ordem*. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- DOMINGUES, Álvaro, *Cidade e Demografia - 30 anos de transformação urbana em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 2006.
- DUARTE, José Pinto, *Tipo e Módulo - Uma Abordagem ao Processo de Produção de Habitação*. 2ª ed. Lisboa: LNEC, 1972.
- FRIEDMAN, Yona, *La Arquitectura Móvil*. Barcelona: Poseidon, 1978.
- JENCKS, Charles, *Movimentos Modernos em Arquitectura*. Lisboa: Edições 70, 1992.
- KOOLHAAS, Rem, *Três textos sobre a cidade*. Barcelona: Gustavo Gili, 2010.
- KRONENBURG, Robert, *Flexible: arquitectura que integra el cambio*. Barcelona: Blume, 2007.
- LAMAS, José, *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.
- LE CORBUSIER, *Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-1929*. Zurich: Les Editions d'architecture, 1953.
- LE CORBUSIER, *Por uma arquitectura*. Coleção Estudos, 6ª ed. 2ª reimpressão, São Paulo: Editora Perspectiva, 2006.
- LYNCH, Kevin, *A boa forma da cidade*. Lisboa: Edições 70, 2007.
- MONTANER, Josep Maria, *As formas do século XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- MONTANER, Josep Maria, *Depois do movimento moderno. Arquitectura da metade do século XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.
- MUNARI, Bruno, *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- PURINI, Franco, *Compor a arquitectura*. Lisboa: ACD Editores, 2009.

REVISTA MONUMENTOS: cidades - património - reabilitação. *Dossiê: Covilhã, a Cidade-Fábrica*, nº. 29, Lisboa: Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, Julho 2009.

ROGERS, Richard, GUMUCHDJIAN Philip, *Cidades para um Pequeno Planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

ROSSI, Aldo, *A Arquitectura da cidade*. Lisboa: Edições Cosmos, 2001.

SANTOS, Boaventura de Sousa, *Globalização: Realidade ou utopia?*. Porto: Edições Afrontamento, 2001.

TEOTÓNIO PEREIRA, Nuno, *Uma Ideia para a Cidade da Covilhã. Nuno Teotónio Pereira, Candidatura ao Prémio Sir Robert Mathew, Prize Nominee, UIA 2005*. Ordem dos Arquitectos, Lisboa: Caleidoscópio, 2006.

ZEVI, Bruno, *A Linguagem Moderna da Arquitectura - Guia ao código anticlássico*. Lisboa: Edições 70, 2002.

ZEVI, Bruno, *Saber Ver a Arquitectura*. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Anexos.

Anexo nº1 - A Unidade Modular

Conteúdo: Desenho Técnico da Unidade Modular (1:50); Axonometria da Unidade Modular (1:50).

Anexo nº2 - A Grelha Modular

Alçado da Grelha Modular (1:100); Axonometria da Grelha Modular (1:100); Axonometria dos Elementos de Circulação na Grelha

Anexo nº3 - A Localização

Conteúdo: Planta de Localização (1:2000); Plantas de Análise da Envolvente (1:10000); Esquema de Área de Intervenção (1:4000).

Anexo nº4 - A Implantação

Conteúdo: Esquemas de Análise das Condicionantes do Local (1:4000); Esquemas da Aplicação do Sistema ao Local (1:4000).

Anexo nº5 - A Aplicação

Planta de Implantação da Proposta (1:1000).

Anexo nº6 - A Aplicação

Alçado Norte (1:1000); Alçado Nascente (1:1000).

Anexo nº7 - A Aplicação

Esquema da Conectividade (1:2000); Axonometria da Proposta (1:1000); Axonometria da distribuição de actividades (1:2000).

Anexo nº8 - As Tipologias Modulares

Tipologias de Habitação T0, T1, T2, T3, T4 (1:100).