

Habitação evolutiva na construção pós-catástrofe: um estudo bioclimático

Alexandre Albano Ribeiro Antunes

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientador: Professor Manuel de Arriaga Brito Correia Guedes

Júri

Presidente: Professor Miguel José Das Neves Pires Amado

Orientador: Professor Manuel de Arriaga Brito Correia Guedes

Vogais: Professor António Salvador de Matos Ricardo da Costa

Julho de 2020

Declaração

Declaro que o presente documento é um trabalho original da minha autoria e que cumpre todos os requisitos do Código de Conduta e Boas Práticas da Universidade de Lisboa.

Resumo

No âmbito do Projeto Final de Mestrado em arquitetura, aborda-se a temática da arquitetura de emergência, que surge da necessidade de responder de uma forma rápida e eficiente à destruição causada pelo Homem ou pela natureza. Dentro deste tema, foquei-me essencialmente na habitação, no realojamento das pessoas afetadas, nas suas condicionantes e necessidades que devem ser satisfeitas em cada situação.

O arquiteto tem um papel fundamental na reconstrução e no planeamento urbano que faça a transição de um abrigo temporário para uma habitação permanente, evitando a exclusão social, criando uma comunidade. Como tal, para além da habitação, a envolvente tem também um papel importante num plano de realojamento que deve ser alcançado com a maior rapidez e pragmatismo possível, com o mínimo de custos e utilizando materiais e técnicas construtivas locais. Outros fatores importantes a considerar são, por exemplo, a mobilidade (da habitação em si e da população), a sustentabilidade e os aspetos culturais.

Por fim, realizei uma investigação que propõe a criação de um módulo habitacional evolutivo caracterizado pela flexibilidade na sua organização espacial e pela capacidade de se adaptar a vários cenários e a vários tipos de clima. Tentei perceber quais as dimensões mínimas de uma habitação para uma família poder viver confortavelmente, de maneira que essas dimensões pudessem variar de acordo com as condições económicas e o número de pessoas de cada família.

Palavras-chave

Arquitectura pós-catástrofe | Habitação evolutiva | Sustentabilidade | Adaptabilidade

Abstract

For my architecture's master's thesis, I'm writing about the theme: emergency architecture, that arises from the necessity to answer, in a quick and efficient way to the destruction caused by man-made or natural catastrophes. I chose to focus specially on the housing and rehousing of the affected people, and the necessities that should be satisfied in each situation.

The architect has a fundamental role in the reconstruction of the housing and also in the urban planning, in order to make the transition from a temporary shelter to a permanent housing, preventing social exclusion and creating a sense of community. So, besides the house itself, the surrounding has an important role in the rehousing plan that should be achieved as fast, practical and inexpensive as possible, using local materials and techniques. Other important factors to consider are, for example, mobility (not only the construction but also the population), sustainability and cultural aspects.

Finally, I conducted an investigation that propose the creation of an increasing habitational module, characterized by its adaptability, flexibility in its spatial organization and the capacity to adapt to different types of climate. I tried to understand the necessary housing dimensions for a family to live comfortably, in a way that this dimensions could adapt to the number of family members and their economic conditions.

Keywords

Post-disaster architecture | Incremental housing | Sustainability | Adaptability

Índice

Resumo	I
Abstract	II
Índice	II
Lista de abreviaturas	V
Lista de figuras	VI
Lista de tabelas	IX
Introdução	1
1 - Conceitos base	3
1.1 - Habitação Flexível	3
1.2 - Arquitetura Temporária	5
1.3 - Habitação Pré-fabricada	6
1.4 - Arquitetura Participativa	15
1.5 - Habitação Evolutiva	20
1.6 - Arquitetura pós-catástrofe	24
2 - Pensar a emergência	27
2.1 - Primeiros passos na arquitetura pós-catástrofe	27
2.2 - Fases de atuação	34
2.2.1 - Fase imediata	35
2.2.2 - Fase transitória	36
2.2.3 - Fase permanente	38
2.3 - Materiais	38
2.3.1 - Madeira	40
2.3.2 - Bambu	42
2.3.3 - Cartão	45
2.3.4 - Terra	50
3 - Casos de estudo	53
3.1 - Alejandro Aravena	53
3.2 - Balkrishna Doshi	59
3.3 - Charles Correa	60
3.4 - Francis Kéré	61
3.5 - Le Corbusier	64
3.6 - Toshiko Mori	65
3.7 - TYIN tegnestue Architects	66
4 - Proposta de projeto	68
4.1 - Descrição	68
4.2 - Análise	69
4.3 - Processo construtivo	74
Conclusão	76
Referências bibliográficas	77

Lista de abreviaturas

- AFFCAD – *Action for Fundamental Change and Development*
- BTC – Blocos de terra comprimidos
- CIAM – Congresso Internacional da Arquitetura Moderna
- CRPP – *City Resilience Profiling Programme*
- GAUC – *Global Alliance for Urban Crisis*
- GNSH – *Global Network for Sustainable Housing*
- IBM – *International Business Machines*
- MDF – *Medium Density Board*
- MLC – Madeira lamelada colada
- OHCHR – *Office of the High Commissioner for Human Rights*
- ONG – Organização não Governamental
- PSUP – *Participatory Slum Upgrading Programme*
- SAAL – Serviço Ambulatório de Apoio Local
- UN-Habitat – *United Nations Human Settlements Programme*
- UNDRO – *United Nations Disaster Relief Organization*
- UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
- UNHRC – *United Nations Human Rights Council*
- UNHRP – *United Nations Housing Rights Programme*
- VAN – *Voluntary Architect's Network*
- WCED – *World Commission on Environment and Development*
- ZERI – *Zero Emissions Research and Initiative*

Lista de figuras

- Figura 1 – *Schröder house*, Utrecht, Holanda
[<https://www.rietveldschroderhuis.nl/en>]
- Figura 2 – *Crystal palace*, Londres, Inglaterra
<https://www.archdaily.com/397949/ad-classic-the-crystal-palace-joseph-paxton>]
- Figura 3 – *Mobile home*
[<http://www.midcenturyeveryday.com/wp-content/uploads/2013/06/2.jpg>]
- Figura 4 – *STEKO module*
[<http://prestigehouse.sk/galeria/studene/page/3/>]
- Figura 5 – *Fun palace*
[https://medium.com/@Lawther_Freddie_2956665/cedric-prices-fun-palace-f1c80674f175]
- Figura 6 – *Maison Dom-ino*
[<https://www.dezeen.com/2014/06/09/le-corbusiers-maison-dom-ino-realised-at-venice-architecture-biennale/>]
- Figura 7 – *Stahlhaus*
[<https://www.bauhaus-dessau.de/en/architecture/bauhaus-buildings-in-dessau/steel-house.html>]
- Figura 8 – *Copper house*
[<https://www.harvardartmuseums.org/art/167523>]
- Figura 9 – *Dymaxion house*
[<https://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller/51f0501ee8e44e94e500013b-ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller-image>]
- Figura 10 – *Dymaxion house*
[<https://www.archdaily.com.br/br/01-130267/classicos-da-arquitetura-casa-dymaxion-4d-slash-buckminster-fuller/51dee10ee8e44e6873000005-ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller-image>]
- Figura 11 – *Maison du peuple*, Paris, França
[<http://atlasofplaces.com/filter/Architecture/Maison-du-Peuple-Beaudouin-Lods-Prouve-Bodiansky>]
- Figura 12 – Processo de montagem das *maisons démontables*
[<https://issuu.com/patrickseguin/docs/jean-prouve-maison-demontable-6x6>]
- Figura 13 – *Maison démontable 8x8m* (adaptação)
[<https://www.patrickseguin.com/en/designers/architect-jean-prouve/available-houses-jean-prouve/8x8-demountable-house-1945/>]
- Figura 14 – *Traveling pavillion*
[https://onewaystreet.typepad.com/one_way_street/2009/12/renzo-piano-the-architect-as-pirate.html]
- Figura 15 – *Traveling pavillion*
[BUCHANAN, Peter. *Renzo Piano building workshop: complete works*. 1ª ed. Londres: Phaidon, 1993]
- Figura 16 – Bairro da Bouça, Porto
[<https://www.infoporto.pt/pt/tour-arquitetura-contemporanea-infoporto-porto-bouca-siza/>]

- Figuras 17 e 18 – Cozinha comunitária das Terras da Costa, Costa da Caparica
[<https://www.archdaily.com.br/br/776053/cozinha-comunitaria-das-terras-da-costa-ateliernob-plus-projecto-warehouse>]
- Figura 19 – Refúgio Primitivo Transportável
[https://www.researchgate.net/figure/Alvar-Aalto-Refugio-Primitivo-Transportavel_fig18_277159417]
- Figura 20 – *Quonset Hut*
[<https://www.nextlevelstorage.com/blog/time-to-change-your-thinking-about-bolted-pallet-rack/>]
- Figura 21 – 17 *Sustainable Development Goals*
[<https://unhabitat.org/un-habitat-for-the-sustainable-development-goals/>]
- Figura 22 – *T-Shelter*, Haiti
[<http://www.habitatjp.org/enblog/2011/01/post.html>]
- Figura 23 – Fases de montagem da *Pallet House*
[<https://www.youtube.com/watch?v=3M2j5SIPC6U>]
- Figura 24 – *Pallet House*
[<http://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design>]
- Figuras 25 e 26 – *Boisbuket house and pavilion*, França
[<https://www.dezeen.com/2014/07/21/simon-velez-giant-bamboo-architecture-domaine-de-boisbuket-interview/>]
- Figuras 27 e 28 – ZERI *pavillion*, Hanover, Alemanha
[<http://resourceculture.de/articles/manizales-zeri-pavilion-simon-velez>]
- Figuras 29 e 30 – *Paper emergency shelter*, Ruanda
[MIYAKE, Riichi. Shigeru Ban: paper in architecture. Editado por Ian Luna & Lauren A. Gould. Nova Iorque: Rizzoli, 2009]
- Figura 31 – *Takatori Paper Church*
[http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-church/index.html]
- Figura 32 – *Paper log house*
[<https://neighbourhoodpaper.com/culture/shigeru-ban-architect/>]
- Figura 32 – *Paper log house India*
[MIYAKE, Riichi. Shigeru Ban: paper in architecture. Editado por Ian Luna & Lauren A. Gould. Nova Iorque: Rizzoli, 2009]
- Figura 34 – *Paper log house India*
[<https://www.archdaily.com.br/br/01-185116/projetos-humanitarios-de-shigeru-ban/532b169fc07a803b42000034-the-humanitarian-works-of-shigeru-ban-photo>]
- Figura 35 – *New Gourna*, Egípto
[<https://whc.unesco.org/en/news/666>]
- Figura 36 – Planta de *New Gourna*, Egípto
[<https://dome.mit.edu/handle/1721.3/73753>]
- Figura 37 – *ELEMENTAL architectural lessons*
[ARAVENA, Alejandro; IACOBELLI, Andrés. Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual. 2ª ed. Ostfildern: Hatje Cantz, 2016]
- Figuras 38 e 39 – *ELEMENTAL Monroy*, Chile

[<https://www.archdaily.com.br/br/01-28605/quinta-monroy-elemental>]

- Figuras 40 e 41 – *ELEMENTAL Valparaiso*, Chile
[ARAVENA, Alejandro; IACOBELLI, Andrés. *Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual*. 2ª ed. Ostfildern: Hatje Cantz, 2016]
- Figura 42 – *ELEMENTAL Renca*, Chile
[<https://emilyaxtman.wordpress.com/2016/08/15/renca/>]
- Figura 43 – *ELEMENTAL Renca (loja)*, Chile
[ARAVENA, Alejandro; IACOBELLI, Andrés. *Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual*. 2ª ed. Ostfildern: Hatje Cantz, 2016]
- Figura 44 – *ELEMENTAL Lo Espejo*, Chile
[ARAVENA, Alejandro; IACOBELLI, Andrés. *Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual*. 2ª ed. Ostfildern: Hatje Cantz, 2016]
- Figuras 45 e 46 – *Aranya community housing*, Índia
[<http://www.architectureindevelopment.org/project.php?id=401>]
- Figuras 47 e 48 – *Belapur housing*, Índia
[<https://archnet.org/system/publications/contents/7087/original/DPC3963.pdf?1384808064>]
- Figuras 49 e 50 – *Gando primary school*, Burkina Faso
[<http://www.kere-architecture.com/projects/primary-school-gando/>]
- Figuras 51 e 52 – *Gando shcool library*, Burkina Faso
[<https://www.archdaily.com/262012/in-progress-school-library-gando-kere-architecture>]
- Figuras 53 e 54 – *Gando teacher's housing*, Burkina Faso
[<https://www.archdaily.com.br/br/788329/moradia-para-os-professores-de-gando-kere-architecture>]
- Figuras 55 e 56 – *Maison Citrohan*, Estugarda, Alemanha
[<https://www.archdaily.com/490048/ad-classics-weissenhof-siedlung-houses-14-and-15-le-corbusier-and-pierre-jeanneret>]
- Figuras 57 e 58 – *Artists' Residency and Cultural Center*, Senegal
[<https://www.archdaily.com/608096/new-artist-residency-in-senegal-toshiko-mori>]
- Figuras 59 e 60 – *Cassia Co-op Training Centre*, Indonésia
[<https://www.archdaily.com/274835/casia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects>]
- Figura 61 – *Esquema explicativo do módulo habitacional*
[Produção própria]
- Figura 62 – *Ventilação cruzada no piso térreo*
[Produção própria]
- Figura 63 – *Ventilação cruzada no piso superior*
[Produção própria]
- Figura 64 – *Eletricidade anual necessária numa habitação com 20% de superfícies de vidro*
[Produção própria]

- Figura 65 – Eletricidade anual necessária numa habitação com 30% de superfícies de vidro
[Produção própria]
- Figura 66 – Distribuição do uso elétrico numa habitação com 20% de superfícies de vidro
[Produção própria]
- Figura 67 – Distribuição do uso elétrico numa habitação com 30% de superfícies de vidro
[Produção própria]
- Figura 68 – Níveis de radiação com sombreamento de 1m
[Produção própria]
- Figura 69 – Níveis de radiação com sombreamento de 2m
[Produção própria]
- Figura 70 – Sombreamento de 2m no inverno
[Produção própria]
- Figura 71 – Sombreamento de 2m no verão
[Produção própria]
- Figura 72 – Sombreamento de 1m no inverno
[Produção própria]
- Figura 73 – Sombreamento de 1m no verão
[Produção própria]
- Figura 74 – Progressão da construção do módulo habitacional
[Produção própria]
- Figura 75 – Fase final da construção
[Produção própria]

Lista de tabelas

- Tabela 1 – Funções das divisões organizadas por hierarquia
(publicado em: Habitação Evolutiva, Revista Arquitectura nº 126, 1972, por Nuno Portas e Francisco da Silva Dias)
- Tabela 2 – Síntese das condicionantes climáticas
(baseada no livro: *Clima, Lugar y Arquitectura: Manual De Diseño Bioclimatico*, 1989, de Rafael Serra)
- Tabela 3 – Disparidade em relação aos níveis médios da radiação solar
(Produção própria)

Introdução

Tem-se verificado cada vez mais a ocorrência de inúmeras catástrofes, causadas por fenómenos naturais ou por conflitos políticos, que colocam à prova as capacidades de superação por parte da população. Muitas vezes, os resultados são devastadores, podendo transformar cidades em escombros que precisam de ser recuperados o mais rapidamente possível. Impõe-se assim a questão: “qual é o papel do arquiteto nestas situações?”.

A imprevisibilidade destas catástrofes obriga a uma resposta rápida e eficiente, de forma a minimizar os danos das mesmas. Deve-se providenciar, em primeiro lugar, um abrigo provisório e condições de segurança e salubridade às pessoas que ficam numa situação mais frágil e avaliar a necessidade de reconstrução. Posteriormente, deve haver um plano urbano que faça a transição dos abrigos temporários, para as habitações evolutivas permanentes, criando-se assim, uma comunidade.

A arquitetura de emergência, está muitas vezes ligada à arquitetura temporária, devido à necessidade de soluções de baixo custo e de fácil e rápida construção e transporte. A pré-fabricação pode ser também muito útil nestas situações, possibilitando a fácil e rápida montagem dos abrigos.

Todas estas intervenções estão dependentes de iniciativas de apoio às populações desalojadas, que variam de acordo com os apoios do Estado e de Organizações Não-Governamentais. Como tal, outro fator importante a ter em conta é o custo das intervenções, que deve ser o mínimo possível.

As situações em que as populações ficam desalojadas, têm vindo a acontecer cada vez mais, por motivos naturais ou de origem humana. Como tal, este tema despertou-me interesse pela sua pertinência e importância nos dias em que vivemos. Tentei então perceber quais as necessidades exatas dos desalojados, não só em termos de abrigo, segurança e saúde, mas também em termos íntimos, emocionais e de bens materiais.

Enquanto se procede à reconstrução das habitações, é necessária a criação de abrigos temporários imediatos que oferecem as condições mínimas de habitabilidade, segurança, salubridade e dignidade aos desalojados. Tanto a fase de apoio imediato como a fase transitória e permanente serão abordadas e analisadas nesta dissertação.

O principal objetivo desta dissertação foi perceber de modo a arquitetura pode dar uma resposta adequada em situações pós-catástrofe, em várias partes do mundo, com diferentes climas, culturas, etc. Mais detalhadamente, tentei perceber qual a importância da arquitetura sustentável na construção pós-catástrofe e, especialmente, em que aspetos a construção de habitações evolutivas pode ser a solução mais adequada em diferentes cenários.

A metodologia da investigação desta dissertação passou pela análise de vários exemplos de construções pós-catástrofe, habitações evolutivas, construções pré-fabricadas, etc. Foram analisados vários materiais e técnicas construtivas tradicionais e modernas, de modo a perceber quais as melhores opções para o fornecimento de um futuro abrigo numa situação pós-catástrofe, sempre com a vertente “sustentabilidade” em equação, através da aplicação de materiais e técnicas construtivas adequadas.

A dissertação está organizada em quatro capítulos: o primeiro consiste na abordagem a alguns conceitos fundamentais, diretamente relacionados com o tema, que são definidos e esclarecidos por várias entidades. No segundo capítulo, foram referidas e analisadas as respostas aos desastres mais significantes que foram acontecendo ao longo do tempo, e de que forma estas respostas evoluíram e influenciaram a arquitetura pós-catástrofe. Foram também abordadas as diferentes fases de atuação, as diferentes metodologias de intervenção e foi feita uma análise às vantagens e desvantagens da utilização de diferentes materiais na construção, comparando-os com alguns exemplos. No terceiro capítulo abordam-se vários casos de estudo, com diferentes abordagens, que variam consoante vários fatores, sendo o clima, o fator principal. Estes casos de estudo serão fundamentais para a formulação do projeto referido no capítulo seguinte. O quarto e último capítulo consiste na elaboração, contextualização e explicação de uma estratégia de habitação evolutiva, aplicada em cenários pós-catástrofe. Este projeto baseia-se nas análises às intervenções realizadas anteriormente, tentando utilizar o melhor de cada uma delas e evitando repetir alguns erros cometidos no passado.

1. CONCEITOS BASE

1.1 - Habitação Flexível

Segundo a obra “Flexible Housing” (2007), de Jeremy Till e Tatjana Schneider, a habitação flexível é aquela que permite aos seus utilizadores ajustar a sua casa ao longo do tempo, consoante as suas necessidades, estilo de vida e valores culturais. Esta adaptação pode acontecer tanto a nível exterior (aumento da área útil) como a nível interior (definição de espaços temporários com paredes deslizantes, por exemplo). Esta necessidade de mudança pode dever-se a questões económicas; ambientais (reestruturar a casa de modo a que responda às exigências energéticas); ou devido ao aumento da família.

Existe uma grande variedade de estratégias possíveis de flexibilidade e nem todas as abordagens são compatíveis com determinados projetos (algumas aplicam-se melhor em habitações unifamiliares, outras em habitações coletivas, etc.). Alguns exemplos são: a alteração da configuração espacial do fogo para albergar novas funções; a alteração dos limites do fogo, aumentando a sua área (horizontal ou verticalmente); a conjugação de diferentes tipologias ou a ambiguidade das funções do espaço que pode adaptar-se a vários usos como habitação, comércio, escritórios, etc.

O desenvolvimento da habitação flexível deve-se principalmente à influência de três momentos que aconteceram ao longo do séc. XX:

1. Em 1920, depois da Primeira Guerra Mundial, a necessidade de garantir um número massivo de habitações levou à diminuição das dimensões das mesmas e ao surgimento de novos métodos construtivos que, por sua vez, levou os arquitetos a permitir a flexibilidade nas construções para que a diminuição no espaço não fosse um constrangimento para os habitantes;
2. Entre 1930 e 1940, a pré-fabricação (tema aprofundado no ponto 1.2) e as novas tecnologias foram aceites como solução para a construção em massa;
3. Entre 1960 e 1970, o envolvimento dos habitantes na construção da própria habitação (autoconstrução) aumentou o interesse pela habitação flexível, para além de ser economicamente mais viável.

Como consequência da habitação flexível surge a habitação evolutiva (tema aprofundado no ponto 1.4), introduzindo estratégias de flexibilidade que permitem a expansão ou melhoria gradual da habitação.

Flexibilidade e Adaptabilidade

Os termos flexível e adaptável são muitas vezes confundidos ou utilizados para descrever a mesma coisa, no entanto, têm características diferentes: de acordo com Steven Groák, em “The Idea of Building: thought and action in the design and production of buildings” (1994), a habitação flexível permite diferentes disposições físicas e a habitação adaptável permite diferentes usos sociais. A flexibilidade é alcançada através da alteração física do edifício e implica mudanças interiores ou exteriores, temporárias ou permanentes. A adaptabilidade é obtida através do desenho de espaços polivalentes que podem ser usados de diferentes maneiras devido à forma como estão organizados, sem haver a necessidade de se fazer alterações físicas à habitação, ao contrário da flexibilidade.

Flexibilidade na atualidade

Hoje em dia, a flexibilidade é a resposta a várias situações e contextos sociais muito instáveis e em constante mudança. No entanto, apesar de ser um tema muito discutido pelos arquitetos, é muitas vezes posto em segundo plano. A habitação flexível, deve ajustar-se às necessidades dos habitantes, integrando as novas tecnologias sustentáveis que têm evoluindo com a ciência e que aumentaram as possibilidades de aplicação da flexibilidade na habitação. No entanto, estas possibilidades são muito condicionadas por fatores económicos, sociais e culturais.

A planta livre

O conceito de planta livre é um princípio de organização espacial que foi muito inspirado na casa tradicional japonesa: um dos primeiros exemplos de flexibilidade na arquitetura habitacional. Os espaços não têm qualquer especificação em termos de uso e para os dividirem utiliza-se mobiliário, como por exemplo, biombos, podendo-se alterar as configurações espaciais a qualquer altura. Assim, a flexibilidade define-se como uma das principais propriedades da planta livre.

Como referido anteriormente, o conceito de flexibilidade associado à planta livre surge como resposta aos novos estilos de vida determinados pelo fim da Primeira Guerra Mundial e transforma-se numa das principais ferramentas da arquitetura moderna. Assim, o Movimento Moderno defende a utilização dos novos materiais e métodos construtivos, no sentido de criar uma nova conceção espacial que satisfizesse as necessidades de conforto dos habitantes e que fosse a expressão da harmonia entre o Homem e a envolvente. Esta nova conceção do espaço, tem origem na arquitetura do ferro e do vidro do séc. XIX e dá muita importância à abertura e à continuidade ao contrário dos espaços isolados e independentes que existiam até aqui.

Em 1926, Le Corbusier escreve “Os Cinco Pontos da Nova Arquitetura”, onde defende que a conceção do espaço deve-se basear na construção sobre pilotis; janelas em fita; terraço jardim; fachada livre e planta livre. Este último ponto pretende o abandono das simetrias e do equilíbrio na organização espacial das épocas passadas, dando lugar a uma simultaneidade de lugares que se encontram num equilíbrio dinâmico.

No início do séc. XX, depois de uma viagem ao Japão, Frank Lloyd Wright começou a explorar este conceito de polivalência através da planta livre. Um dos seus principais objetivos foi o estabelecimento de uma relação interativa entre o interior e o exterior, substituindo as delimitações estáticas por uma totalidade contínua. Estas respostas pragmáticas às necessidades de habitação mínima, assim como a introdução da flexibilidade aos novos modos de vida são fatores de progresso na modernidade.

A habitação mínima

O segundo Congresso Internacional da Arquitetura Moderna (CIAM), que teve lugar em Frankfurt, em 1929, teve como tema a “Habitação Mínima a Custo Mínimo”, noção que varia consoante os moradores e o seu modo de habitar e consoante o contexto cultural e socioeconómico da população em questão. Neste congresso foram debatidas soluções que respondessem aos novos padrões de espaço mínimo,

como por exemplo, a noção de flexibilidade. A casa “Schröder”, de Rietveld foi uma das melhores propostas apresentadas.



Figura 1 – *Schröder house*, Utrecht, Holanda

A mutabilidade dos interiores é essencial para projetar habitações mínimas de modo a que o pouco espaço que existisse fosse aproveitado de uma maneira eficiente, flexível, económica e com o máximo de qualidade possível. A implantação da flexibilidade na habitação mínima aconteceu através da ocupação dos espaços decidida pelo habitante, em vez de existirem espaços dedicados a usos específicos e através de elementos arquitetónicos que se movem e dão resposta a diferentes necessidades como um espaço que funciona como sala de estar durante o dia e como quarto durante a noite.

1.2 - Habitação Pré-fabricada

Com a revolução industrial, surgiram novas ferramentas elétricas, tais como serras, berbequins, polidoras e máquinas mais sofisticadas de grandes dimensões, que permitiram o fabrico em fábrica, em grande escala, das portas e das janelas e das peças estruturais. Até essa altura, todas as construções eram realizadas de forma artesanal e no local da obra. Esta transição dos métodos artesanais para processos mecanizados resultou num incremento do rendimento e na redução dos custos. A industrialização foi muito influente na vida das pessoas do séc. XIX, mas o seu efeito na habitação só se começou a notar no início do séc. XX, depois da Primeira Guerra Mundial, com a necessidade de desenvolver projetos de habitações que pudessem ser produzidas em massa através da pré-fabricação industrial.

Após a Segunda Guerra Mundial houve a necessidade de construir novas habitações em grande número e no menor período de tempo possível pois muitas casas foram destruídas e era necessário realojar milhares de refugiados. Como tal, a melhor solução seria a utilização de sistemas pré-fabricados em série pois são mais baratos e de rápida montagem. Como os materiais de construção escasseavam, as estruturas pré-fabricadas em madeira seriam a melhor opção pois é um material renovável, de fácil produção, transporte, montagem e existe em grandes quantidades.

No entanto, antes dessa época já se construíam edifícios com elementos produzidos em fábrica como o Palácio de Cristal, de Joseph Paxton, em 1851, que foi uma das construções mais importantes para o desenvolvimento da pré-fabricação.



Figura 2 – *Crystal Palace*, Londres, Inglaterra

O desenvolvimento dos componentes pré-fabricados evoluiu desde uma simples parede até à fabricação do módulo habitacional completo. Surgiu então, nos Estados Unidos, a “Mobile Home”, que permitia acelerar o processo de construção com maior rigor, qualidade, economicamente mais aceitável e com menor necessidade de mão-de-obra especializada. Esta habitação era geralmente constituída por uma estrutura de madeira assente numa base metálica que podia ser rebocada para qualquer lugar. Estes módulos, incluem paredes, tetos, pavimentos e equipamentos e apesar de poderem ser organizados de diversas maneiras, têm por base uma grelha modular que limita a liberdade criativa.



Figura 3 – *Mobile home*

Para contrariar as restrições criativas da “Mobile Home”, foi criado o módulo “STEKO”. Este modelo construtivo foi desenvolvido entre 1994 e 1996 pelo Instituto Federal de Tecnologia de Zurique, na Suíça, em colaboração com várias indústrias de construção em madeira. O “STEKO” é um componente em madeira produzido industrialmente e que devido às suas dimensões (16cm x 32cm x 64cm) tem um processo de encaixe fácil e rápido, sem necessitar de cola e permite o seu fácil armazenamento para ser utilizado em futuros projetos. Este sistema foi desenhado de forma a facilitar a articulação com

outros elementos construtivos existentes no mercado como portas e janelas, o que diminui o trabalho de planeamento.

Os métodos e tempo de montagem variam consoante os três tipos de modelos STEKO que existem: os módulos pré-fabricados que já vêm parcialmente construídos da fábrica apenas precisam de ser colocados lado a lado e ligados através de conetores metálicos; os componentes pré-fabricados que já têm o isolamento e revestimentos feitos em fábrica e a sua montagem consiste na ligação dos diferentes elementos (lajes, paredes e cobertura) com a ajuda de um guindaste devido às dimensões das peças; e os elementos individuais pré-fabricados que necessitam de um maior tempo de montagem pois tem que se montar primeiro a estrutura (pilares e vigas ou paredes portantes), seguem-se os isolamentos e os materiais de revestimento. A ligação dos elementos é feita com pregos, conetores de metal, parafusos e porcas.



Figura 4 – STEKO module

As dimensões que serviam de padrão à indústria da construção começavam a ser normalizadas, desde o pé-direito e larguras dos corredores às medidas das janelas e das portas. Nesta altura, muitos fabricantes já tinham uma grande variedade de componentes construtivos que poderiam ser usados em qualquer sistema pré-fabricado.

Cedric Price foi um arquiteto inglês que defendia este tipo de arquitetura flexível com componentes normalizados e que ficou conhecido por projetar o “Fun Palace”. Este projeto consistia numa estrutura de andaimes e paredes moveis que permitiam reorganizar o programa de acordo com o fluxo de pessoas. Apesar de nunca ter sido posto em prática, em 1977 foi construído o “InterAction Centre”, em Inglaterra, que consistia numa versão reduzida do “Fun Palace”, com componentes pré-fabricados montados livremente consoante as exigências dos usuários.

“There is the possibility of expanding the building in the unfinished areas and towards its length. What I like most of this building is not the image of a potential future but the current demand to be manipulated.”
(Price, 1978)

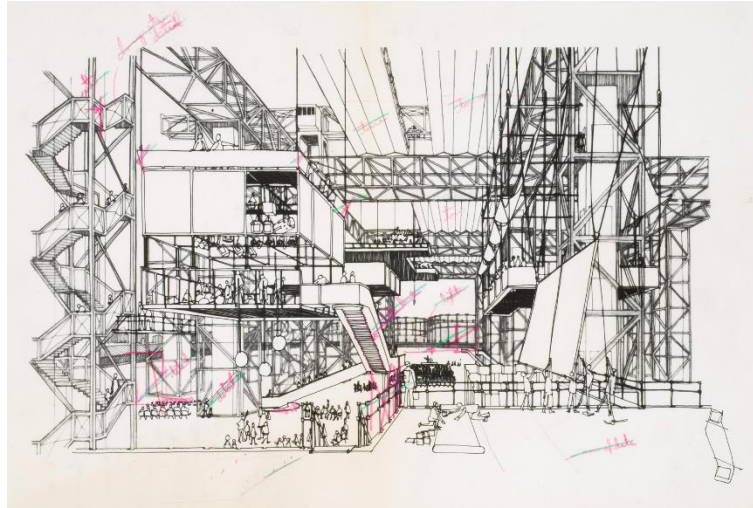


Figura 5 – Fun palace

Le Corbusier

Para além da importância que teve na planta livre (referido anteriormente no ponto X), Le Corbusier foi um dos modernistas que mais pensou sobre o papel da arquitetura em situações pós-catástrofe após a Segunda Guerra mundial, numa altura em que havia uma necessidade de habitação sem precedentes. Para Corbusier, a construção industrializada, que tem como principais características a produção em série de forma mecanizada e a pré-fabricação, seria a solução para os problemas que existiam na construção, pois permitia reduzir os custos e a escassez de habitação.

Em 1914, Corbusier desenvolveu um protótipo para uma produção de habitações em série: a “Maison Dom-ino”, constituída por uma estrutura pré-fabricada de colunas e lajes de betão armado, sem paredes estruturais, o que permitia diversos tipos de fachada, libertando o espaço interior, no qual passam a ser possíveis diferentes combinações. Esta solução demonstrava ser possível construir casas em série com uma identidade própria, sem serem todas iguais. O projeto assentava em dois dos cinco pontos que eram a base da nova arquitetura (referidos anteriormente), segundo Corbusier: a planta livre que permitia uma maior flexibilidade organizacional e a fachada livre que permitia uma maior flexibilidade no desenho e uma distinção na aparência da casa.



Figura 6 – *Maison Dom-ino*

Para Corbusier, a habitação devia ser encarada como uma “máquina de habitar”, produzida da mesma maneira que os automóveis. Só assim seria possível acelerar o processo de fabrico e baixar os custos em relação à construção tradicional. Em 1927, dá-se a exposição “Weissenhof-Siedlung”, em Estugarda, sobre desenvolvimento experimental de habitações, com os objetivos de reduzir os custos e melhorar as condições de vida dos habitantes. Esta exposição foi organizada pela “Deutscher Werkbund”, sob a direção de Mies van der Rohe, que considerava que uma exposição sobre arquitetura moderna perdia credibilidade sem a contribuição de Corbusier e, como tal, convida-o. Le Corbusier aceita participar na exposição, onde projeta a casa “Citrohan” (tema aprofundado no ponto X) que, tal como a conhecida marca: Citroën, devia ser concebida e produzida em série como se de um automóvel se tratasse.

Walter Gropius

Tal como Le Corbusier, Walter Gropius também foi muito influente no desenvolvimento dos sistemas pré-fabricados devido aos seus ensinamentos e projetos experimentais, embora não tenha construído tantos edifícios. Em 1919 fundou a “Bauhaus”, escola de arquitetura, artes plásticas e design, na Alemanha, e pôde assim transmitir as suas ideias sobre os sistemas pré-fabricados e as novas relações entre a indústria e o arquiteto. O objetivo principal da Bauhaus era a ligação de todas as artes com a tecnologia e produção. Na prática, a escola funcionava como o laboratório de experimentação de projetos para a produção em série.

Como referido anteriormente, após a Primeira Guerra Mundial, materiais como aço, tijolo e betão armado escasseavam, o que permitiu a experimentação de novos métodos de construção com montagem a seco que, segundo Gropius, oferecia grandes vantagens como a rapidez de construção e a anulação dos problemas de humidade muito comuns na construção tradicional. Assim, em 1926 foi construído o protótipo da “Stahlhaus” (casa de aço), composto por uma estrutura de aço, fundações em betão armado e paredes revestidas por chapas de aço de 3mm de espessura com isolamento e caixa-de-ar. Este sistema foi melhorado por Gropius e aplicado em habitações construídas para a Câmara Municipal de Estugarda.



Figura 7 – *Stahlhaus*

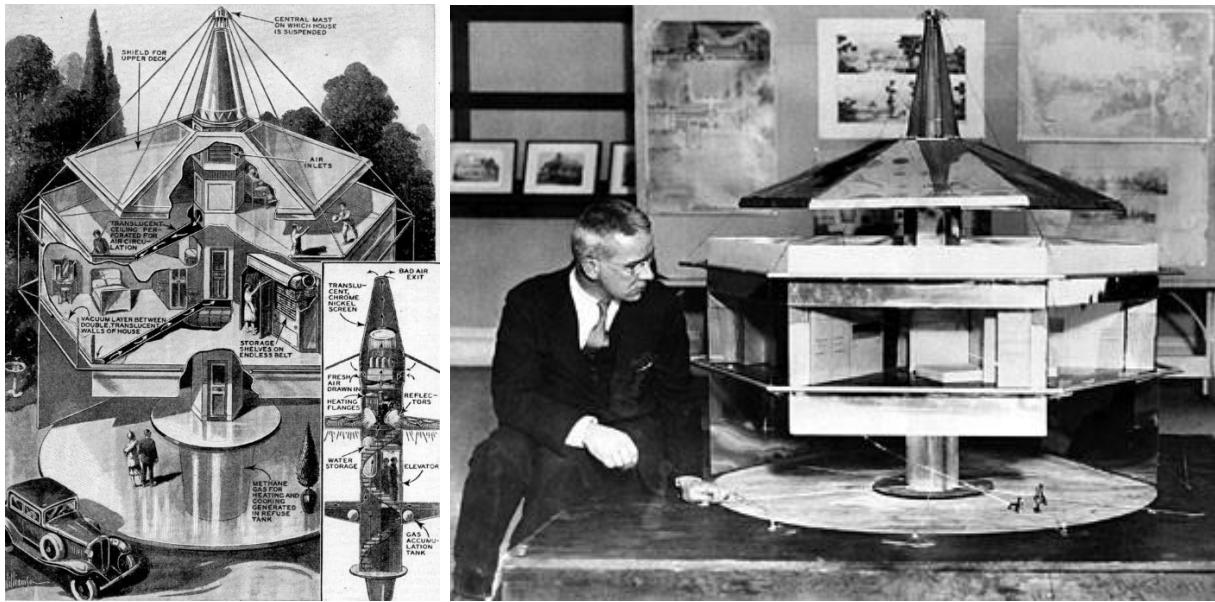
Em 1931, Gropius projeta as “Copper Houses”, utilizando um sistema totalmente industrializado, no qual os componentes produzidos em fábrica e transportados para o local da obra onde seriam montados a seco. A estrutura das habitações é em madeira, revestidas exteriormente com lâminas de cobre e interiormente com chapa de alumínio ou placas de fibrocimento.



Figura 8 – *Copper house*

Buckminster Fuller

Outra figura importante no desenvolvimento de habitações pré-fabricadas transportáveis foi Richard Buckminster Fuller. O arquiteto norte-americano projetou habitações económicas a partir dos novos processos tecnológicos. Um dos seus projetos mais importantes foi a “Dymaxion House” (tema aprofundado no capítulo 3.3), que constituía numa casa com um design futurista e de planta hexagonal, construída com materiais leves e suspensa numa coluna central (onde existia um elevador triangular) com o objetivo de obter o maior espaço possível, com a menor área possível.



Figuras 9 e 10 – Dymaxion house

Jean Prouvé

Jean Prouvé foi um arquiteto francês com um papel muito importante na produção de mobiliário, mas também no desenvolvimento da produção industrial, a partir da utilização de novas máquinas, técnicas e materiais. Prouvé tinha uma filosofia baseada na racionalidade e funcionalidade da construção e era muito interessado no tratamento dos metais, no desenho e no aspeto dos objetos. Em 1923 estabeleceu uma oficina em Nancy onde fazia experimentações com soldadura elétrica e produzia protótipos de chapas metálicas. 8 anos depois fundou a empresa de pré-fabricação “Ateliers Jean Prouvé” com instalações mais amplas onde desenvolveu as suas estruturas metálicas.

“Architect? Engineer? Why ask yourself this, why argue about it? Building is what counts.”
(Prouvé, 1971)

Em 1939, Prouvé desenvolveu o projeto “Maison du Peuple” em Clichy, nos arredores de Paris, que continha as funções de mercado, escritórios, sala de conferências e um teatro. A construção foi feita a partir de elementos pré-fabricados de aço com aproximadamente 1m de altura.



Figura 11 – *Maison du peuple*, Paris, França

Ao contrário da opinião do governo desta altura, Prouvé considerava que a arquitetura temporária (tema aprofundado no ponto X) se poderia estabelecer na indústria da construção devido à possibilidade de se tornar permanente. Depois da Segunda Guerra Mundial, a pedido do governo francês, Jean Prouvé desenhou módulos habitacionais desmontáveis para os desalojados da guerra: as “Maisons Démontables”, habitações que podiam ter diferentes dimensões (4m x 4m; 6m x 6m; 6m x 9m e 8m x 8m). A falta de aço consequente da guerra, deu a Jean Prouvé a oportunidade de utilizar a madeira na construção. Como tal, estas habitações eram constituídas por painéis de madeira com 1m de largura por 2,45m de altura, sapatas de tijolo e apenas o suporte da estrutura era garantido por uma estrutura em aço. As peças seriam transportadas de camião para os locais destruídos, sendo que cada uma, não pesaria mais do que 100kg. Assim, a casa pode ser facilmente montada, por três pessoas apenas, em menos de um dia e com a utilização de equipamento mínimo. Tal como os edifícios em si, o mobiliário podia ser desmontado, modificado e colocado num sítio diferente.

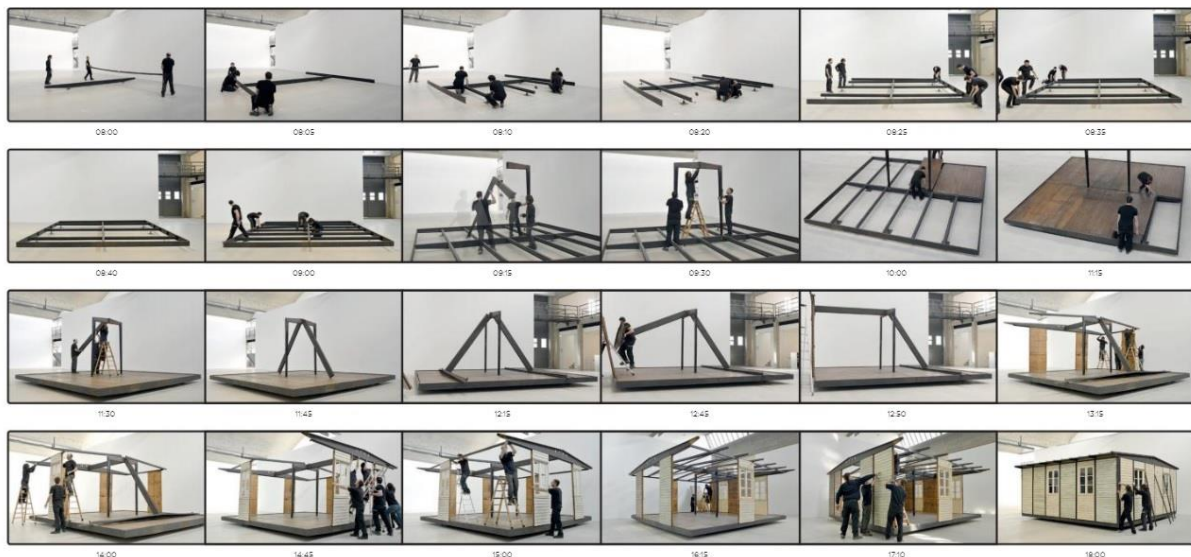


Figura 12 – Processo de montagem das *Maisons démontables*

Em 2015, a firma de arquitetura britânica “Rogers Stirk Harbour + Partners” realizou uma adaptação modernizada das “Maisons démontables”, mas com outro tipo de preocupações, como por exemplo, o aquecimento global. As novidades em relação ao projeto de Jean Prouvé são a inclusão de saneamento, água potável, eletricidade, aquecimento fornecido por painéis solares e a possibilidade de armazenamento e reutilização das águas pluviais, o que faz com que esta casa seja autónoma em praticamente qualquer tipo de ambiente. Este projeto esteve exposto na exposição “Art Basel 2015” e depois foi transferido para North Yorkshire, em Inglaterra e para Camargue, em França.



Figura 13 – Maison démontable 8x8m (adaptada)

“Let’s be frank: we need factory-made houses. Why factory-made? Because it’s no longer a matter of just making one or more little components of a house and putting them together; because all the components are part of a machine you assemble mechanically, without any need to make anything at all on site” (Prouvé, 1946)

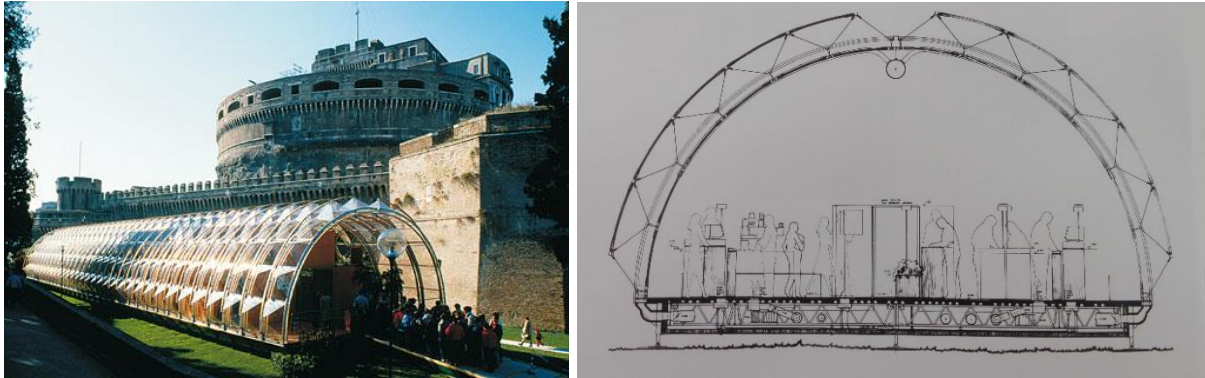
Renzo Piano

A “Renzo Piano Building Workshop” foi fundada em 1981 pelo arquiteto italiano Renzo Piano, com ateliers em Paris, Génova e Nova Iorque. Já projetou mais de 130 obras por todo o mundo e o seu trabalho tem sido reconhecido através de vários prémios, incluindo o galardão mais prestigiado na arquitetura a nível mundial, o Prémio Pritzker, em 1998.

Em 1983, a empresa americana IBM (“International Business Machines”), ligada à área da informática, idealizou uma estrutura temporária para exposições, o “IBM Travelling Pavillion”, que seria desmontada e recolocada em 20 cidades (incluindo Londres, Roma, Milão, etc.). Renzo Piano projetou então um pavilhão que consistia, basicamente numa abóbada transparente, com 48m de comprimento, 12m de largura e 6m de altura. Para ser facilmente amovível, o projeto é constituído por elementos modulares de madeira e policarbonato que se unem através de juntas de alumínio. Este processo de desmontagem e remontagem demoraria cerca de três semanas.

De acordo com “Renzo Piano building workshop: complete works” (1993), de Peter Buchanan, a temperatura e a humidade no interior do pavilhão devem ser controladas, não só para criar um ambiente confortável, mas principalmente para assegurar o correto funcionamento do equipamento eletrónico existente na exposição. Como tal, os elementos opacos da estrutura seriam colocados em posições

específicas, definidas através de simulações em computador, de modo a controlar o excesso de calor e iluminação solar. Este projeto teve tanto sucesso que, em 1986, a IBM encarregou Renzo Piano de projetar o “IBM Ladybird Pavillion”, numa estrutura muito semelhante ao “Tavelling Pavillion” mas desta vez, com a utilização de bambu.



Figuras 14 e 15 – *Traveling pavillion*

1.3 - Arquitetura Participativa

O movimento de participação do habitante foi criado em 1970 e foi muito influenciado pelo pensamento sociológico do filósofo francês Henri Lefebvre, que defendia o valor das necessidades de apropriação do espaço. O envolvimento do arquiteto com os habitantes na conceção das suas habitações permite uma resposta arquitetónica tanto às necessidades funcionais como às necessidades emocionais. Desta forma, os moradores identificam-se mais com a sua casa e com o seu espaço e sentem a necessidade de mantê-lo, evitando a sua degradação e abandono como se vê em muitas habitações sociais malsucedidas. Este conceito (habitação social) é importante de abordar devido à sua relação muito próxima com a arquitetura participativa e refere-se às habitações destinadas à população cujo nível de rendimentos dificulta o acesso à habitação através dos mecanismos normais do mercado imobiliário. Os bairros sociais são normalmente construídos de um modo uniformizado e modular para alojar a maior número de pessoas, da forma mais económica possível.

A arquitetura participativa é um conceito que está diretamente ligado com o conceito “habitação evolutiva” (tema aprofundado no ponto X). O processo evolutivo de autoconstrução deve ser inicialmente estruturado com elementos orientadores das futuras evoluções, como pátios com funções de distribuição, etc. Para além destas estratégias, deve haver simultaneamente um apoio técnico de forma a minimizar os riscos da autoconstrução, como a existência de desenhos-tipo para apoio às obras; existência de fiscalizações; adequação do licenciamento às características dos processos; etc.

O papel do arquiteto na arquitetura participativa passa por informar a população de todos os aspetos legais, económicos, políticos, ambientais e técnicos, para que estes tenham noção da situação em que se encontram e das possibilidades de tomada de decisão que dispõem para a realização do projeto, visto que são estes que sabem o que é mais importante no seu dia-a-dia. Para o sucesso da intervenção, o arquiteto e os moradores devem estar de acordo nas estratégias para uma evolução

posterior da habitação. Segundo Alejandro Aravena e Andrés Iacobelli (2016), a arquitetura participativa pode ser dividida em quatro fases: projeto; licitação; construção e habitação.

1. Projeto: o principal objetivo desta fase é definir um projeto arquitetónico e urbano aprovado pelas entidades responsáveis. Para tal, devem acontecer várias reuniões/workshops com as famílias em questão onde se definem os prazos para o projeto, licitação e construção; são comunicadas as responsabilidades e prioridades no processo de construção; são especificadas as restrições climáticas e topográficas do projeto. Posteriormente são desenvolvidas as tipologias das casas e estabelecidas as suas possíveis expansões. Nesta fase as famílias fazem comentários e críticas aos arquitetos em relação à proposta apresentada pelos mesmos;
2. Licitação: depois do projeto ser aprovado pelos moradores, começa o processo de licitação. A oferta feita pelo empreiteiro no processo de licitação vai definir exatamente que partes da casa podem ser construídas com o auxílio financeiro e que partes só poderão ser construídas posteriormente pelas próprias famílias. Nesta fase já se deve definir especificamente a área total da casa, os acabamentos da mesma e também as alterações a necessárias a uma escala urbana;
3. Construção: uma vez que, desde o momento em que são entregues aos moradores, as casas podem aumentar em tamanho, deve haver workshops que ensinem às famílias os aspetos técnicos, estruturais e construtivos das suas casas e das futuras expansões. É importante perceber quais são as técnicas e materiais permitidos e proibidos, de maneira que a estrutura dos edifícios não seja posta em risco. Também são transmitidas noções de habitabilidade e higiene doméstica em termos de ventilação, luz natural, aquecimento, etc. Devem ainda ser testadas alternativas em relação à disposição do espaço, separando as áreas privadas das áreas comuns, utilizando a menor área possível em espaços de circulação. Posteriormente, deve haver também workshops dedicados aos usos e organização do espaço público, como locais para estacionar; dimensões dos jardins e das suas cercas e como utilizar os fundos do estado nos espaços comuns;
4. Habitação: nesta fase são analisados casos específicos onde são corrigidos alguns problemas que possam existir.

Segundo os autores Portas e Dias (1972), a organização da habitação no processo evolutivo depende da hierarquia das funções prioritárias da vida das famílias:

Tabela 1 – Funções das divisões organizadas por hierarquia (publicado em: Habitação Evolutiva, Revista Arquitectura nº 126, 1972, por Nuno Portas e Francisco da Silva Dias)

Funções	Espaço	Prioridade	Fase de Construção
Dormir	Quarto	Imediata	Núcleo Inicial
Preparação de Refeições	Cozinha	Imediata	Núcleo Inicial
Alimentação: refeições correntes	Cozinha/Quarto/Sala	Imediata	Núcleo Inicial
Refeições Especiais	Sala	Secundária	Evolução Posterior
Estar – Reunião	Sala/Quarto	Imediata	Núcleo Inicial
Estar – Receber	Sala	Secundária	Evolução Posterior
Atividades Particulares			
Recreio	Quarto/Pátio/Sala	Imediata	Núcleo Inicial
Estudo	Quarto/Sala	Imediata	Núcleo Inicial
Trabalho	Quarto/Sala/Pátio	Imediata	Núcleo Inicial
Tratamento de Roupas			
Costura	Quarto/Sala/Pátio	Imediata	Núcleo Inicial
Lavagem	Cozinha/Banho/Pátio	Imediata	Núcleo Inicial
Secagem	Estendal/Secadouro/Banho	Imediata	Núcleo Inicial
Higiene	Banho-WC	Imediata	Núcleo Inicial
Permanência Exterior	Pátio	Secundária	Evolução Posterior
Separação- Comunicação de zonas	Entrada/Vestíbulo/Corredor	Secundária	Evolução Posterior
Arrumos interiores	Roupeiro/Dispensa	Secundária	Evolução Posterior

SAAL

O SAAL (Serviço Ambulatório de Apoio Local), foi um projeto criado pelo arquiteto Nuno Portas, em 1974, altura em que foi Secretário de Estado de Habitação e Urbanismo. Este foi o principal projeto de arquitetura participativa em Portugal e aconteceu num período muito conturbado politicamente no país: o Estado Novo terminava e instaurava-se um regime democrático, o que implicaria muitas mudanças em termos sociais, sendo o SAAL uma parte fundamental nas mesmas. Neste período final da ditadura,

houve um agravamento na crise habitacional no país em que 23% das habitações estavam envelhecidas e sem as condições necessárias, o que corresponde a 600.000 famílias. Nuno Portas sugere possíveis medidas a tomar para resolver estes problemas nos bairros mais degradados: o objetivo seria, em colaboração com as populações mais carenciadas, ajudá-los a encontrar soluções para melhorar as essas condições, em termos urbanísticos e arquitetónicos, baseando-se nos princípios da arquitetura participativa. Foram fornecidas uma série de possibilidades de soluções técnicas que foram escolhidas pelos moradores conforme as suas preferências e formas de habitar. Segundo Álvaro Siza Vieira (1995), *“O processo participativo é muito importante para ajuste das propostas. Esse diálogo, este mais rigoroso conhecimento dos problemas arquitetónicos tem, evidentemente, uma função didática e de atividade cívica indubitavelmente vantajosa.”*

De acordo com Delfim Sardo em *“O Processo SAAL: arquitetura e participação 1974-1976”* (2007), este projeto mobilizou cerca de mil pessoas em todo o país, incluindo arquitetos, engenheiros, geógrafos, juristas, assistentes sociais, departamentos setoriais do Estado e os próprios moradores, organizados em associações. Apesar de ter durado pouco tempo (desde 1974 até 1976) e de alguns projetos não chegarem a ser construídos devido às mudanças políticas, cerca de 4000 fogos foram concluídos, o que teve resultados positivos a nível arquitetónico e urbanístico. *“Uma das formas mais dignas de assinalar os 40 anos da revolução é falar desse projeto, que não foi de total sucesso, mas foi muito importante, porque solucionou alguns problemas das populações, promoveu o debate e a participação cívica, além de mudar a relação dos arquitetos com a questão habitacional”* (Sardo, 2014)

As operações SAAL multiplicaram-se por todo o país, adaptando-se às características de cada região e foram divididas em três grandes grupos: SAAL/Norte, SAAL/Centro-Sul e SAAL/Algarve. A maior parte das intervenções que aconteceram no Porto, ocorreram no centro histórico, em aglomerados sólidos e bem sedimentados em termos comunitários, que se localizavam em ruas insalubres, perpendiculares às ruas principais. O objetivo seria fazer com que esses aglomerados não estivessem deslocados da cidade e que as populações mais carenciadas tivessem direito a melhores condições. No caso de Lisboa, as intervenções acontecem na periferia, em bairros carenciados que tinham crescido recentemente, sendo que alguns destes bairros já estavam solidificados desde o século XIX.

De acordo com José António Oliveira Bandeirinha (2007), o SAAL não teve um impacto a nível nacional apenas. Este projeto pioneiro suscitou muito interesse no estrangeiro e contribuiu assim para a internacionalização da arquitetura portuguesa devido aos grandes nomes que estavam envolvidos, como por exemplo Fernando Távora, Manuel Vicente, Gonçalo Byrne e Álvaro Siza Vieira.



Figura 16 – Processo SAAL: Bairro da Bouça, Porto

Cozinha comunitária das Terras da Costa

O coletivo Warehouse é um grupo português de arquitetos, formado em 2013, que se dedica à construção de projetos através de processos participativos, que conduzem a resultados com maior impacto a nível urbano, social e cultural.

Em 2014, a Warehouse em parceria com a Ateliernob e com o apoio da Camara Municipal de Almada e da Fundação Calouste Gulbenkian, foram responsáveis por um projeto no bairro Terra da Costa, um bairro maioritariamente constituído por comunidades de origem cigana e cabo-verdiana. Este projeto que procurava refutar a marginalização do bairro e promover o relacionamento entre os cidadãos, consistiu na criação de um espaço público multifuncional que incluiu uma cozinha comunitária com uma infraestrutura para a distribuição de água potável. O objetivo foi também ajudar esta comunidade a adotar para uma gestão autónoma e sustentável do uso deste espaço.

Até aqui, a população deste bairro (que vivia sem água, saneamento e em habitações em condições precárias), tinha que percorrer 1Km para recolher água potável num chafariz. A falta de espaços públicos onde as crianças pudessem brincar foi outro aspeto muito importante neste projeto, visto que muitas destas crianças não têm acesso a escolas pré-primárias e passam o dia na rua.

O projeto evoluiu conforme as necessidades e recursos disponíveis e foi conseguido através de um processo participativo que contou com a ajuda de urbanistas, arquitetos, carpinteiros, mediadores sociais, a própria comunidade e um grande número de voluntários de várias partes do mundo.

De acordo com o arquiteto Sebastião de Botton (2014), a estrutura é constituída por um simples módulo de madeira, construída através da técnica de pórticos, o que permite que qualquer pessoa possa fazer parte da construção deste projeto e exista uma partilha de conhecimentos através de uma aprendizagem prática. Existem equipamentos destinados a várias funções: uma cozinha, um espaço de refeições aberto, uma zona de lavagens e secagens de roupa, um centro comunitário e um espaço público de convívio e lazer, onde as crianças podem brincar.



Figuras 17 e 18 – Cozinha comunitária das Terras da Costa, Costa da Caparica

1.4 - Habitação Evolutiva

No final da Primeira Guerra Mundial, houve um grande aumento na procura da habitação nos centros urbanos na Europa, pelas classes trabalhadoras que não tinham poder económico para tal. Os planos de habitação urbana que existiam até aqui não iam de encontro com a densidade e condições económicas existentes. Assim, foram explorados novos materiais, métodos e sistemas construtivos que repensassem as necessidades e modo de vida da época emergente e que fossem capazes de proporcionar um novo modelo de habitação adaptável e confortável. Embora o tema da habitação evolutiva também tenha sido muito debatido nos anos 80, é na atualidade que tem sido mais utilizada devido às carências que existem a nível mundial.

A habitação evolutiva está associada principalmente à habitação unifamiliar devido à maior facilidade de se expandir dentro de um lote que tem uma área superior à área ocupada pela casa. Esta expansão tem de ser estudada na fase de projeto de modo a não interferir com as condições de habitabilidade iniciais.

Habitação evolutiva a nível urbano

Segundo as Nações Unidas, existem algumas características que definem um bairro carenciado, como por exemplo: sobrelotação, qualidade estrutural habitacional pobre e acesso inadequado a água potável, saneamento e infraestruturas.

De acordo com António Baptista Coelho e António Reis Cabrita, em “Habitação Evolutiva e Adaptável” (2003), o acesso à habitação de qualidade nos bairros mais carenciados, desenvolvida de um modo integrado contribui para o melhoramento da qualidade social e conduz a uma urbanização sustentável. A integração da habitação evolutiva a nível urbano é uma das maiores dificuldades e tem de ser tida em conta. O facto destes bairros estarem integrados na malha urbana, servidos de infraestruturas e de serviços básicos, melhora o espaço público, o que contribui para o bem-estar da comunidade e a sua qualidade de vida e aumenta o nível de segurança urbana, o que faz toda a diferença nas cidades, em termos sociais e económicos. De facto, as cidades mais desenvolvidas e produtivas são aquelas que

integram os bairros carenciados no tecido urbano, melhorando o acesso aos serviços e oportunidades existentes, tornando-os numa vizinhança atrativa e com vida, em vez “ilhas” informais onde prevalece a pobreza, o subdesenvolvimento e a exclusão social. Como tal, o melhoramento de bairros informais e a sua integração nas redes urbanas, deve ser um dos principais objetivos em termos de urbanismo, pois contribui para a redução da desigualdade social.

Todas as estruturas urbanas devem ser adaptáveis, ampliáveis e renováveis de forma a integrar a evolução das habitações do ponto de vista visual (relativamente à imagem do bairro) e funcional (relativamente aos aspetos social e económico da população). Para garantir as adaptações com a envolvente e com o plano urbano deve haver um melhoramento faseado, com prioridade em certas áreas. Devem-se privilegiar soluções que proporcionem um aspeto urbano acabado e de harmonia. Por exemplo, devem ser desenvolvidas primeiramente as partes do edifício que tenham uma imagem arquitetonicamente mais forte: fachadas, coberturas, etc. Para além disso, as expansões devem acontecer de um modo recatado e escondido pelas fachadas que podem permanecer “falsas” durante o período da transformação.

A participação das comunidades é fundamental em termos económicos (os custos diminuem devido à redução dos gastos em mão-de-obra) mas também pelo facto de dar importância e um objetivo ao dia-a-dia dos habitantes. Segundo Nuno Portas (1995), a apropriação inicial do bairro por parte da população com menos rendimentos começa normalmente com a autoconstrução de um abrigo pequeno e de fraca qualidade que delimita o seu espaço. Estes abrigos surgem normalmente de uma forma espontânea na periferia das cidades, onde existe uma carência de equipamentos e serviços e uma área por agregado familiar muito reduzida, o que causa situações de sobrelotação e deterioração urbana. Aos poucos, estes abrigos evoluem de forma não programada gerando espaços não integrados na malha urbana, os “bairros informais”. É importante perceber que a apropriação do espaço público e do espaço habitado, embora sejam aspetos distintos, estão dependentes um do outro e devem ser ambos valorizados para garantir um realojamento positivo. Ambos os aspetos estão envolvidos em várias práticas ligadas à reestruturação do quotidiano (rede de vizinhança, zonas de lazer, transportes, etc.).

“(…) realojar não significa apenas transferir as fisicamente as populações das barracas para os novos bairros. Estamos a lidar com pessoas inseridas em sistemas sociais estabilizados que vão ser afetadas com a mudança de habitat. Por isso, precisam de ser devidamente acompanhadas, integradas e promovidas segundo processos e metodologias adequadas.” (Portas, 1995)

Construção da habitação

A construção da habitação é um processo dinâmico (não se mantém fixo no tempo: acompanha a evolução da sociedade) e variável (está diretamente relacionado com os valores, cultura e estilos de vida dos moradores). Assim, o processo de evolução da habitação está diretamente ligado ao processo de evolução das famílias. *“Para a definição de políticas de habitação, como para o projeto das habitações é imprescindível o conhecimento das necessidades fisiológicas, psicológicas e sociais dos indivíduos e do grupo familiar”* (Portas, 1969)

Este tipo de habitação pressupõe a criação de um módulo inicial que pode ser expandido e melhorado a médio-longo prazo pelos próprios habitantes, o que lhes dá alguma liberdade para fazerem as obras da maneira e ao ritmo que quiserem, de acordo com as suas necessidades e capacidades económicas. Assim, é possível ter melhores condições de vida sem grandes custos iniciais. A habitação evolutiva tem como objetivo adequar a casa ao contexto e às características de ocupação e de modo de vida das famílias, assim como a sua evolução (crescimento e decréscimo do agregado familiar) e à evolução do local e às suas características. As habitações devem ser pensadas desde o início para responder às evoluções de território, sendo previstos todos os acessos à rua e aos espaços públicos.

“(...) um sistema, baseado em regras simples de projeto e execução, capaz de assegurar uma primeira fase de instalação, mas concebido por forma tal que não impeça a evolução qualitativa do ambiente da casa e dos níveis das áreas, a par e passo com a evolução sociocultural dos habitantes.” (Portas e Dias, 1972)

Segundo Nuno Portas e Francisco Silva Dias (1972), uma das vantagens da habitação evolutiva é o facto de todos os habitantes terem direito ao mesmo espaço e às mesmas condições habitacionais no início, apesar de posteriormente, as suas habitações poderem evoluir a ritmos diferentes. Esta evolução pode acontecer através da extensão de um núcleo inicial no sentido horizontal, vertical ou ambos; podem ser adicionados volumes complementares ao núcleo ou podem acontecer variações volumétricas. No entanto, têm de ser considerados vários aspetos de circulação e de estruturas. Por exemplo, caso a habitação seja ampliada verticalmente, devem ser calculadas futuras sobrecargas e devem ser planeados os acessos. Caso a ampliação seja horizontal, deve haver um fácil acesso às futuras extensões e deve ser considerada a necessidade de integração de compartimentos infraestruturados (cozinhas e instalações sanitárias).

A fase inicial da construção corresponde ao módulo base (que normalmente é apenas térreo) onde são cumpridas as exigências mínimas; a fase intermédia é uma expansão do núcleo-base e a fase final consiste na melhoria das divisões já construídas, dos equipamentos e dos acabamentos. Em todas as fases tem de ser garantida a coerência formal e visual.

De acordo com Alejandro Aravena (2016), numa construção convencional, um terço do custo de construção corresponde à estrutura e dois terços aos revestimentos e acabamentos. No caso da habitação social, a estrutura corresponde a aproximadamente 80% dos custos, como tal, esta deve ser a parte mais eficiente e precisa da construção. A estrutura deve ser calculada e construída para as suas dimensões finais. Mas, uma vez que não se sabe exatamente como as expansões serão feitas, deve-se planejar a estrutura para o pior cenário possível, garantindo sempre a segurança das pessoas, além disso, a estrutura deve garantir que a habitação cresça em harmonia com todo o complexo, existindo sempre variedade arquitetónica e qualidade urbana.

Este método caracteriza-se por possibilitar a construção de um maior número de habitações por um menor custo. Havendo uma evolução gradual das habitações, pode-se abranger um maior número de agregados familiares com o mesmo investimento inicial. Outra vantagem é o facto desta evolução e melhoramento do equipamento habitacional, para além de gradual, ser reversível.

Qualidade habitacional: espaço

No seguimento da problemática da habitação social evolutiva, é importante abordar o tema do espaço: estará o tamanho da habitação relacionado com a qualidade habitacional? Qual é o mínimo admissível para uma família viver? A noção de “mínimo de habitabilidade” foi um tema abordado no segundo Congresso Internacional da Arquitetura Moderna (abordado anteriormente), de forma a dar resposta à falta da habitação que se fazia existir na Europa Central. A qualidade habitacional depende das estratégias de dimensionamento do espaço, isto é, uma adequação do espaço que não seja excessiva, mas também não seja insuficiente, permitindo uma disposição equilibrada dos elementos que formam os diversos ambientes espaciais. Assim, a qualidade do espaço deve satisfazer as necessidades dos moradores de modo a haver uma melhor apropriação do mesmo.

Modelos de evolução

Existem algumas características das habitações standard que impossibilitam a sua evolução contínua como os equipamentos fixos; acessos demasiados estreitos; a existência de apenas um acesso ao exterior; etc. Para evitar estas situações e para que a habitação evolua de uma forma saudável, devem ser estabelecidas algumas normas mínimas. Assim, de acordo com António Baptista Coelho e António Reis Cabrita (2003), existem três maneiras de integrar os vários modelos de evolução, que poderão atuar de forma isolada ou em conjunto, dependendo das situações:

- **Evolução por agregação**

As habitações são geralmente projetadas de uma forma isolada, o que impede uma combinação eficiente e fácil de executar com outra unidade habitacional. No entanto, existem projetos onde é possível fazer esta união tanto horizontal como verticalmente.

Esta forma de evolução consiste em juntar dois módulos pequenos transformando-os num módulo maior, assegurando uma maior variedade de soluções e a capacidade de mudar o tamanho das unidades de modo a alojar uma família que aumentou, ou melhorar as oportunidades de arrendamento.

- **Evolução por divisão**

Este modo de evolução é o oposto da evolução por agregação. Qualquer edifício pode ser dividido, mas o objetivo é que essa divisão aconteça de uma maneira rápida e inteligente. Esta divisão pode acontecer de duas maneiras: uma unidade é dividida em duas unidades menores (para tal, devem ser previstas duas entradas na sua fase inicial); ou pode ser gerada uma área menor (separada da área maior) que pode servir de alojamento individual, de área de trabalho ou de quarto para arrendar.

Um dos principais inconvenientes deste tipo de evolução é que a grande área ocupada pelo módulo inicial limita a criatividade evolutiva.

- **Evolução por extensão**

Esta é a opção mais simples e adequada ao processo evolutivo e à autoconstrução de edifícios unifamiliares cujo espaço é definido de acordo com os recursos. Este tipo de evolução realiza-se

através da articulação e do equilíbrio entre os volumes iniciais e os volumes complementares ao núcleo inicial. A extensão pode acontecer vertical ou horizontalmente:

- Caso seja verticalmente, a evolução deve ser bem calculada estruturalmente, tendo em conta as futuras sobrecargas. Os acessos verticais (forma e posição da caixa de escadas) devem ser planeados de modo a facilitar a evolução. Deve ser também calculada a introdução de claraboias, de modo a existir iluminação natural caso uma extensão ocupe toda a fachada;
- Caso a extensão aconteça horizontalmente, devem ser tidas em conta estratégias de flexibilidade e de acessos às futuras extensões, que devem ser feitos através da circulação existente. Se não for possível, o acesso deve ser feito através de um espaço já definido, o que vai limitar os usos desse espaço.

Os trabalhos de acabamento, revestimentos e fornecimento de equipamentos, também fazem parte da evolução por extensão, aumentando assim, de forma gradual, as condições de conforto e funcionalidade das habitações.

Para que a intervenção seja bem-sucedida, estas evoluções devem ser planeadas na fase de projeto pelo arquiteto. Fatores como as dimensões dos lotes devem ser considerados; o volume e posição das extensões e o modo de ocupação das mesmas, para facilitar a introdução de infraestruturas; a complexidade da forma do edifício, o que pode fazer variar a quantidade de luz que se vai perder quando acontecer uma extensão e, como tal, os módulos devem ter frentes largas que facilitem a entrada de luz e ventilação natural.

1.5 - Arquitetura pós-catástrofe

A Arquitetura pós-catástrofe manifesta-se na resposta rápida às necessidades de abrigo (mediante a aplicação sustentada de materiais, técnicas e tecnologias), a populações vítimas de catástrofes naturais, de conflitos sociais e políticos. Para tal, devem ser seguidos os seguintes critérios: rapidez de montagem, sustentabilidade, pragmatismo, técnicas construtivas locais, participação dos desalojados e integração no contexto em que se insere. Assim, projetar uma arquitetura pós-catástrofe é conseguir interligar todas estas áreas e contornar os efeitos negativos causados por uma catástrofe, garantindo não apenas a sobrevivência das pessoas, mas também as condições básicas de habitabilidade como a privacidade, os bens materiais, entre outros.

Os danos causados por uma catástrofe podem existir a nível humano (mortes e desalojados), a nível material (móveis e imóveis) e a nível ambiental. A arquitetura tem um papel fundamental na redução e superação destes danos pois responde às necessidades fundamentais do ser humano. A sua atuação começa ainda antes da ocorrência do desastre, com a prevenção de riscos e preparação de ações de resposta rápida. Entre os danos materiais, importa também salientar a prevenção dos danos patrimoniais: deve ser feita uma avaliação da vulnerabilidade do território, identificar os bens patrimoniais mais valiosos e definir uma carta de riscos para os mesmos. Uma vez identificados, farão parte de uma lista de edifícios prioritários para ações de emergência.

O planeamento estratégico está dependente de fatores ambientais, socioeconómicos, políticos e da articulação entre várias entidades nacionais e internacionais como as Organizações não

Governamentais (ONG's) e a própria população. Segundo Ian Davis (1980), após a ocorrência do desastre, é necessário haver uma avaliação dos danos e estabelecer o estado de emergência local, que pode ser:

- Nulo (a estabilidade dos edifícios não está ameaçada);
- Parcial (edifícios estáveis e com possibilidade de reabilitação, o que não implica a deslocação dos habitantes);
- Total (edifícios instáveis cujos habitantes devem ser evacuados e conduzidos para uma habitação transitória).

Posteriormente deve haver um planeamento por parte do governo e das autoridades locais em relação à escolha dos locais com melhores condições para a criação de campos temporários que possam acolher uma comunidade, tendo em conta as necessidades básicas das pessoas, o número de vítimas e o futuro sustentável do local. Devem ser introduzidas redes básicas de infraestruturas urbanas (abastecimento de água, drenagem de águas residuais e gestão de resíduos sólidos), importantes para a prevenção de doenças e epidemias.

O tempo de resposta face à catástrofe foi estabelecido pela UNDRO ("United Nations Disaster Relief Organization"), através de diretrizes para a prestação de assistência e foram definidas quatro fases:

- Fase 0: momento anterior ao desastre (período de mitigação);
- Fase 1: prolonga-se até ao quinto dia (período de socorro imediato);
- Fase 2: entre o sexto dia e os três meses (período de reabilitação);
- Fase 3: posteriormente ao terceiro mês (período de reconstrução).

Apesar desta definição, estas fases variam consoante o tipo e o impacto da catástrofe. Por exemplo, um terremoto implica, normalmente, um período de realojamento maior. Geralmente, o realojamento é feito em áreas próximas do local da catástrofe com menos vulnerabilidade a réplicas, exceto no caso das inundações que obrigam a deslocação das populações até se dar o recuo das águas.

Habitação sustentável

A sobrevivência da humanidade tem vindo a ser cada vez mais ameaçada devido ao aquecimento global e ao consumo excessivo de recursos naturais que se devem a práticas incorretas, principalmente no setor da construção. Estas práticas obrigam a altos consumos energéticos tanto na produção dos materiais como na sua aplicação em obra. Assim, deve haver uma mudança nas formas de produção e de consumo de modo a que sejam concebidas estruturas que não contribuam para a degradação do ambiente. A WCED ("World Commission on Environment and Development") (1987) define assim o conceito "desenvolvimento sustentável": *"É a forma de desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de o futuro satisfazer as suas próprias necessidades"*

É importante atingir os objetivos de desenvolvimento urbano, mas sempre com a vertente de sustentabilidade em conta, de modo a reduzir a pegada ecológica e emissões de gases de efeito de estufa. Sustentabilidade essa que deve ser atingida nas suas quatro vertentes: ambiental, social, cultural e económica.

A habitação é uma das principais condições que determinam a qualidade de vida das pessoas, a sua segurança, saúde e bem-estar. A qualidade do seu desenho e construção, a sua localização e como se inserem social, ambiental e economicamente nas comunidades, influenciam o seu dia-a-dia. Como tal, a habitação é um elemento central para o desenvolvimento sustentável. As habitações sustentáveis não são simplesmente “edifícios verdes” ou “construções autossustentáveis”, mas sim habitações integradas na malha urbana e que tenham um impacto positivo a nível social, sempre com atenção aos fatores ambientais. Se a habitação tiver efeitos negativos no ambiente e na vida social das pessoas, não pode ser considerada sustentável.

A habitação sustentável é muitas vezes associada à abundância de meios económicos para a construção das mesmas, o que não é necessariamente verdade: a habitação sustentável é para todos, independentemente das capacidades económicas. Um abrigo adequado às necessidades das pessoas significa mais do que um teto. Significa privacidade; espaço; segurança; estabilidade estrutural; aquecimento; iluminação e ventilação natural; infraestruturas básicas (água e esgotos); qualidade ambiental; higiene; saúde e uma localização acessível aos serviços e empregos.

Segundo Frederick Cuny (1983), a crescente urgência de providenciar habitação para milhões de agregados familiares de países em desenvolvimento e o grande número de construções ilegais exigem uma mudança no paradigma do planeamento urbano e práticas construtivas por parte do governo. Esta urgência aumenta quando consideramos as alterações climáticas que se fazem notar, tendo em conta que cerca de 40% das emissões de gases de efeito de estufa nas cidades, são produzidas pelo setor da construção.

Nos países em desenvolvimento, a habitação sustentável ainda não ganhou o seu espaço devido à falta de impacto dos aspetos sociais, culturais e ambientais na política de construção aí existente. Os programas de alojamento nestes países são de fraca qualidade, em localizações remotas sem consideração pelo estilo de vida e pelos meios de subsistência dos residentes. Para além disso, o facto destas habitações se desenvolverem tão rapidamente, originam efeitos muito negativos no ambiente. Para combater estes problemas de construção informal, os governos, ONG's, instituições financeiras e o setor privado, precisam de criar uma política de alojamento com diretrizes e regulamentos claros e rigorosos que apoiem o setor habitacional e possibilitem o crescimento de habitações sustentáveis, adequadas e acessíveis a toda a população. Os interesses políticos devem estar em harmonia com os interesses económicos, sociais e ambientais. Por exemplo, a simples provisão de abrigo impulsiona a economia e a criação de emprego, reduzindo a pobreza.

2. PENSAR A EMERGÊNCIA

2.1 - Primeiros passos na arquitetura pós-catástrofe

O conceito de abrigo e proteção esteve sempre presente desde a pré-história e tem origem no estilo de vida nómada. Mesmo sem grandes meios o homem primitivo construía o seu abrigo com materiais locais, protegendo-se das intempéries e de outros perigos. Quando a preocupação passou a ser a qualidade do habitar para além da proteção, passou-se das cavernas, às tendas que se foram aprimorando ao longo do tempo havendo desde cedo preocupações com a durabilidade, transportabilidade e flexibilidade dos materiais.

No século XX a noção de abrigo alterou-se por completo. Com as cidades destruídas devido à Segunda Guerra mundial, a população procurava refúgio em qualquer parte; neste contexto desenvolveram-se estruturas pré-fabricadas em grande escala num curto espaço de tempo e pensadas para albergar um grande número de indivíduos (tema abordado no ponto X). A eficácia destas soluções passa acima de tudo pela rápida execução, pela eficiência do espaço enquanto abrigo, pela capacidade de se adaptar a diversas situações e pela portabilidade. Muitas vezes existe uma conjugação de materiais como madeira, plástico ou cartão, e a sua escolha varia consoante o custo e com o que existe no local.

As preocupações de mobilidade das estruturas começaram a preocupar os arquitetos que até à data projetavam essencialmente estruturas fixas e duráveis. Dois dos exemplos mais conhecidos são propostas tipológicas de abrigo para habitação de emergência, desenvolvidas por Alvar Aalto:

- Refúgio Primitivo Transportável: constituído por quatro módulos individuais que se agrupam em torno de um sistema de aquecimento comum;
- Refúgio Primitivo Móvel: parecido com o primeiro, mas com módulos mais pesados e que se poderiam juntar e formar uma habitação única.

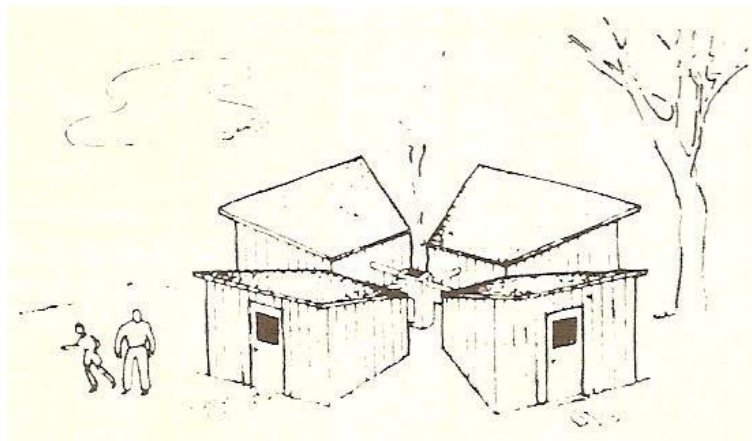


Figura 19 – Refúgio Primitivo Transportável

Em 1941, George Fuller desenhou a “Quonset Hut”, com o objetivo de proteger o exército e os refugiados da Segunda Guerra Mundial. O abrigo seria formado por abóbadas semicirculares em aço, cobertas com chapas metálicas onduladas, formando módulos base de 14m x 6m. Esta solução arquitetónica e estrutural serviu de inspiração para múltiplas estruturas como armazéns, estufas e

habitações e hoje é considerada como um dos conceitos arquitetônicos de maior sucesso e como um marco das décadas de 30' e 40'.

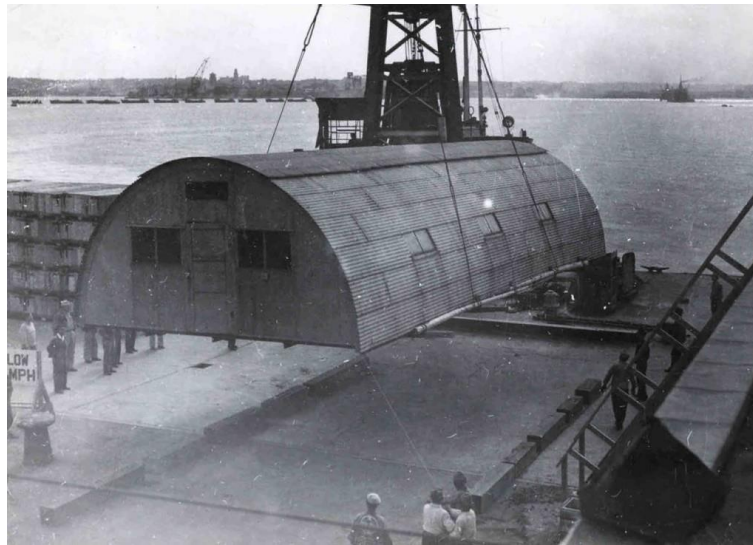


Figura 20 - Quonset Hut

A procura deste tipo de arquitetura de emergência aumentou consideravelmente em virtude do aumento dos desastres em todo o mundo, intensificando-se mais nos últimos quarenta anos. O desenvolvimento de estruturas de resposta humanitária tem vindo a ser constantemente modificada e aperfeiçoada, inserindo uma grande variedade de abordagens, pois a resposta nem sempre é linear num meio ambiente e social em permanente mutação.

O britânico Ian Davis foi o primeiro arquiteto a teorizar sobre o tema “Arquitetura Pós-Catástrofe”. Em 1978 escreveu “Shelter after Disaster”, onde analisou as respostas aos desastres naturais que aconteceram ao longo do tempo, relativamente aos abrigos e a prestação de assistência por parte das entidades nacionais e internacionais. “Shelter after Disaster” é considerado o primeiro livro escrito especificamente sobre o tema do alojamento pós-catástrofe e serviu de referência para a realização de outros estudos neste âmbito. Os textos criados até então, pelas agências humanitárias, revelavam várias lacunas no que diz respeito ao pensamento arquitetónico e à integração dos campos de refugiados no contexto urbano. Limitavam-se a descrever modos de atuação e parâmetros logísticos para as agências seguirem.

Nos anos 70, o pensamento arquitetónico e urbanista modifica-se, devido à evolução que houve a nível industrial: os arquitetos criaram novos sistemas de construção mais rápida, mais eficazes e de baixo custo. Nesta época, a ação humanitária revelou-se mais ativa e solidária, criando nos arquitetos e nas universidades um maior interesse pelo tema “arquitetura de emergência” e pela construção de realidades urbanas efémeras e de baixo custo.

O primeiro curso sobre este tema foi iniciado em 1971, no politécnico de Oxford, em Londres, e revelou-se como o início de uma nova etapa da arquitetura de emergência. Como não havia quaisquer referências para os grandes territórios onde seriam construídos os campos de refugiados, as universidades tinham a oportunidade de repensar as cidades desde o início. Como tal surgiram muitos

exemplos utópicos de protótipos de abrigo, sendo que a maior parte eram considerados demasiado irrealistas e impossíveis de realizar.

Fred Cuny (1944-1995), engenheiro civil norte-americano, com formação na área de planeamento urbano desenvolveu o seu trabalho no âmbito da intervenção pós-catástrofe e na construção e desenvolvimento de comunidades sustentáveis. Foi o responsável pela implementação de novos modelos de resposta a situações de catástrofe, como por exemplo o planeamento e organização dos campos de refugiados. O seu trabalho está patente no livro “Disasters and Development”, publicado em 1983, considerado uma referência na reconstrução pós-catástrofe.

Segundo Cuny (1983), os arquitetos e especialistas da construção devem incentivar e ensinar uma construção mais segura e eficaz, podendo o processo participativo entre os arquitetos e a população desalojada ser uma mais-valia para o sucesso dos campos de refugiados. Estes fatores respondem à questão de qual o papel do arquiteto neste tipo de trabalho: correta avaliação do problema nas suas diversas vertentes; um entendimento aprofundado de cada situação específica e a capacidade de, com mínimos recursos, conseguir um conjunto de soluções que melhorem a qualidade de vida das pessoas, tirando partido do que já existe no local em questão.

A UN-Habitat é uma associação pertencente às Nações Unidas, estabelecida em 1978, que trabalha em prol de um melhor futuro a nível urbano. A sua responsabilidade é de apoiar os governos e autoridades locais a nível humanitário, de emergências e de resposta pós-catástrofe, quer seja natural ou devido a causas humanas. O seu trabalho consiste em identificar com clareza os problemas e estabelecer prioridades nas resoluções dos mesmos e assim, reduzir a vulnerabilidade no caso de uma futura catástrofe e garantir a prevenção, proteção e recuperação rápida dos serviços básicos e das infraestruturas críticas como água, saneamento, transporte, gestão de resíduos e sistemas de higiene.

A melhor maneira de ajudar os sobreviventes a recuperar é envolvendo-os no planeamento e reconstrução das suas próprias casas e bairros. No entanto, esta rápida recuperação é difícil de atingir devido à dependência das ajudas humanitárias. Muitos dos desalojados e refugiados acabam por ficar meses e por vezes anos nestes abrigos. Assim, o desenvolvimento de soluções sustentáveis faz todo o sentido e é outra das principais preocupações desta associação. Como tal, A UN-Habitat fornece apoio técnico na formulação de estratégias para a adaptação às alterações climáticas e para a redução de emissões de gases de efeitos de estufa na construção. Para além de proteger o ambiente, a estratégia de apoio passa por oferecer benefícios sociais, económicos e culturais, diminuindo a pobreza e melhorando a qualidade de vida, a saúde e a segurança das pessoas.

Os principais impactos das catástrofes naturais acontecem nas cidades. Estes impactos aumentam devido a fatores como edifícios e infraestruturas mal contruídas e mau planeamento urbano. De acordo com a UN-Habitat, até 2011, 209 milhões de pessoas em todo o mundo já foram afetadas por desastres naturais e mais de 42 milhões de pessoas ficaram desalojadas devido a conflitos causados pelo homem. Em ambos os casos, as pessoas precisam de abrigo imediato (a curto e a longo prazo) e em muitos dos casos, as pessoas estão dependentes do apoio do governo e de ONG's.

Uma das medidas tomadas pela UN-Habitat para apoiar a sustentabilidade na construção, foi a fundação da GNSH (“Global Network for Sustainable Housing”): uma parceria internacional que inclui várias universidades e instituições que trabalham na investigação e design de habitações sustentáveis e desenvolvem estratégias que promovem práticas sustentáveis no desenvolvimento das cidades. Só através destes esforços conjuntos por parte das ONG’s, das comunidades, dos governos, das indústrias e de outras partes envolvidas, se podem resolver os problemas de habitação existentes. A GNSH promove ainda o melhoramento, reconstrução e melhor acessibilidade das habitações sociais, incentivando a arquitetura vernacular.

O objetivo da UN-Habitat para 2020 é aumentar substancialmente a implementação de políticas rumo à inclusão social, eficiência de recursos e resiliência aos desastres naturais no maior número de cidades e bairros sociais possível. Para 2030, o objetivo é reduzir significativamente o número de falecimentos e pessoas afetadas pelos desastres, com foco na proteção dos mais pobres em situações de maior vulnerabilidade. Para tal, foi desenvolvido um plano de ação para a prosperidade chamado “The 2030 Agenda for Sustainable Development”. Este plano, que conta com a parceria de vários países, consiste em 17 objetivos integrados entre eles, tendo em conta os três principais fatores do desenvolvimento sustentável: económico, social e ambiental.



Figura 21 – 17 Sustainable Development Goals

Direito à habitação

O direito a uma habitação adequada foi ganhando importância ao longo dos anos 90 até ser reconhecido e definido na Declaração Universal dos Direitos Humanos, numa conferência das Nações Unidas (“The Second United Nations Conference on Human Settlements”) em 1996, em Istambul. Nesta conferência, os governos comprometeram-se com o objetivo de garantir que toda a população tem direito a um abrigo digno e adequado.

Em 1997, a UN-Habitat e o OHCHR (“Office of the High Commissioner for Human Rights”), elaboraram um programa conjunto com o objetivo de garantir o direito à habitação adequada, conhecido por

UNHRP (“United Nations Housing Rights Programme”). Este programa foi lançado pelo Alto Comissário das Nações Unidas para os Direitos Humanos e teve como objetivo apoiar os governos a cumprir o direito a habitação adequada, descrito nas declarações internacionais dos Direitos Humanos. Para tal, a UNHRP está envolvida a nível global em aspetos como o desenvolvimento de normas, diretrizes e de um sistema de monitoração dos progressos realizados pelo governo.

Bairros sociais

A UN-Habitat assiste vários países no desenvolvimento e implementação de programas e estratégias habitacionais que melhorem as condições de habitabilidade e de vivência nos bairros carenciados já existentes, garantindo que estes são devidamente apoiados. Para tal, foi criado o programa PSUP (“Participatory Slum Upgrading Programme”). No qual foram feitas várias intervenções através de uma abordagem participativa, onde os próprios habitantes se tornam elementos chave no melhoramento dos seus bairros. A participação das comunidades locais deve-se focar em resolver os problemas existentes nas suas habitações com soluções ambientalmente sustentáveis.

A UN-Habitat já interveio em países como o Paquistão, Kosovo, Myanmar, Indonésia, já forneceu abrigo e infraestruturas a 120.000 pessoas no Sri Lanka, 110.000 no Afeganistão, 27.000 na Somália e 18.000 no Iraque, contribuindo assim para a paz e estabilização das populações afetadas pelos conflitos. No entanto, as principais e mais desafiantes intervenções humanitárias da UN-Habitat foram: após os conflitos na Síria, onde mais de 250.000 habitações foram destruídas, o que implicou muitos gastos no processo de recuperação; após o tufão que atingiu as Filipinas, onde as comunidades afetadas foram apoiadas, em conjunto com o governo, na reconstrução das suas habitações e após o terramoto que atingiu o Haiti em 2010 e deixou mais de um milhão de pessoas desalojadas. Aqui foram definidas estratégias que deram prioridade à segurança dos bairros afetados em vez de prolongar a estadia nos campos temporários.

“We feel so much safer in our permanent house. It has given our family much needed privacy and security. My children are so much happier since we moved as they have enough space to study.” (Sr. Sivarasa, desalojado no Jaffna, no Sri Lanka)

“I am the head and only breadwinner in the family. My children were very concerned that the roof might fall on us. With the support of UN-Habitat we organised ourselves into a community council, rebuilt our house, and now live with hope of a better and safer future.” (Sra. Masoma, desalojada em Cabul, no Afeganistão)

O impacto dos desastres naturais e conflitos sociais têm aumentado exponencialmente: cerca de 35 milhões de pessoas ficam desalojadas todos os anos e a grande maioria procuram refúgio e centros urbanos. Os bairros sociais aumentaram mais de 300% nos últimos 40 anos. No ano de 2000 existiam 725 milhões de pessoas a viver em bairros informais e em 2013, esse número aumentou para 860 milhões. Esta proliferação dos bairros informais representa a falta de habitação acessível, resultante de planeamentos urbanos inadequados. Estas alterações a nível urbano têm dado precedência a soluções de resposta rápida, a curto prazo, em relação às soluções sustentáveis.

A UN-Habitat, em conjunto com outras entidades como a GAUC (“Global Alliance for Urban Crisis”), com o apoio do governo, trabalha em busca de novas formas de resolver as crises que afetam a população urbana. A GAUC desenvolve mecanismos de resposta ao rápido crescimento das cidades, mais eficazes do que os mecanismos tradicionais, construindo edifícios resistentes e sustentáveis com materiais locais, nos países menos desenvolvidos. Esta aliança é uma parceria de 65 organizações incluindo entidades humanitárias, urbanistas e autoridades locais que previnem e respondem às crises humanitárias em ambientes urbanos.

Atualmente, a UN-Habitat encontra-se a desenvolver a “Global Housing Strategy” com o objetivo de criar estratégias de habitação e urbanismo para garantir habitações sustentáveis e infraestruturas básicas por parte dos estados membros da União Europeia, até 2025. Hoje, verificam-se os seguintes resultados: mudança de paradigmas no pensamento e na prática das políticas de habitação; um acesso mais amplo a várias soluções de habitação adequada: fortalecimento da articulação entre a habitação e a economia; descentralização da produção habitacional; aumento do uso de edifícios sustentáveis e soluções energeticamente mais eficientes.

Habitação adequada

Durante as últimas décadas, o rápido crescimento das populações urbanas resultou em problemas relacionados com insegurança, poluição, desemprego, desigualdade, desigualdade, insalubridade, etc. A maior parte destes problemas está relacionado com a habitação, que representa 70% da área da maior parte das cidades. Para a habitação poder ser considerada adequada, existem alguns critérios que têm de ser correspondidos, como: segurança; habitabilidade; disponibilidade de serviços, instalações e infraestruturas.

Um dos principais objetivos da UN-Habitat para promover um desenvolvimento urbano sustentável é assistir o governo no desenvolvimento de regulamentos que promovam o fornecimento de habitação adequada a toda a população do mundo, com uma visão a longo prazo e tendo em consideração os aspetos de sustentabilidade ambiental, acessibilidade e respeito pelos direitos humanos. Estes programas e regulamentos devem ter sempre em conta os padrões e princípios sociais e focar-se principalmente nos grupos mais pobres e vulneráveis de modo a contrariar o crescimento de bairros sociais. Assim, os serviços prestados pelo programa de habitação adequada da UN-Habitat incluem: assistir os governos de modo a implementar as melhores práticas na construção das habitações; impedir o surgimento de novos bairros sociais e melhorar as condições de vida nos bairros sociais já existentes; apoiar as soluções habitacionais que promovam os direitos humanos e sejam sensíveis à diversidade cultural.

Esta iniciativa contribui para o objetivo 11 (“Sustainable Cities and Communities”) do plano de ação da UN-Habitat, que já prestou auxílio a mais de 30 países e as suas ideias de habitação já foram integralmente aplicadas em 16 países, incluindo no Gana, Zâmbia, Tunísia, etc.

“UN-Habitat’s shelter project in Bosaso town in Puntland, Somalia has significantly improved quality of life for affected families and has contributed to stabilization and return to normalcy for conflict affected communities including returnees, urban poor and IDPs. More than 500 permanent and durable housing

units were provided to the beneficiary families between 2010 and 2015. These early interventions play a crucial role in taking families from the humanitarian context into recovery and development.” (Eng. Yasin Mirre, Mayor of Bosaso, Puntland, Somália)

Serviços urbanos básicos

A crescente distância entre procura e oferta de serviços básicos aos residentes em ambientes urbanos é uma das maiores lacunas na legislação e no planeamento urbano dos países menos desenvolvidos. Isto deve-se principalmente à distribuição não equitativa dos serviços e das infraestruturas e à falta de planeamento de infraestruturização a longo prazo. Existem zonas em que o único acesso a água potável é em nascentes que se localizam a grandes distâncias dos aglomerados habitacionais e em locais de difícil acesso. Para resolver estes problemas, o programa “Urban Basic Services” da UN-Habitat foca-se no melhoramento dos seguintes pontos chave:

- Apoiar o governo na implementação e melhoramento dos sistemas de tratamento de água, saneamento e gestão de resíduos, com o apoio de outras parcerias sem fins lucrativos;
- Promover o acesso e a compreensão da importância do uso de energias renováveis na cidade;
- Apoiar as cidades no desenvolvimento de normas que apoiem o desenvolvimento dos espaços e transportes públicos, com foco na população mais pobre e vulnerável;

Hoje, mais de dois milhões de pessoas têm acesso a água potável e serviços de saneamento graças ao apoio da UN-Habitat. Para além disso, 36 países em África, Ásia e América Latina já adotaram as medidas de saneamento e tratamento de água implementadas pelos “Urban Basic Services”. Este programa contribuiu para o desenvolvimento dos objetivos 2 (“Zero Hunger”); 6 (Clean Water and Sanitation”); 7 (“Affordable and Clean Energy”); 11 (“Sustainable Cities and Communities”) e 12 (“Responsible Consumption and Production”) do plano de ação da UN-Habitat.

“After my participation in UN Habitat’s hands on skills training in renewable energies, I have led training sessions in assembling solar lanterns with 104 young people... these skills and knowledge have been used by the trainees to repair solar lanterns for the locals in Bwaise and Kampala’s poorest slums at a small cost.” – (Kisirisa Muhammed, Co-fundadora da AFFCAD (“Action for Fundamental Change and Development”), Uganda)

Proteção contra o risco de catástrofe

O programa “City Resilience Profiling Programme” (CRPP) da UN-Habitat fornece apoio a várias cidades por todo o mundo contra possíveis catástrofes e ameaças, através do planeamento urbano. Os objetivos deste programa consistem na integração de novos paradigmas e regulamentos no desenvolvimento urbano que aumentem a capacidade de cidade receber e recuperar rapidamente do impacto de uma possível catástrofe, garantindo a continuidade das funções urbanas. Deve haver uma análise às vulnerabilidades em certas áreas urbanas e em relação às formas mais seguras e eficientes de abordar o uso do solo.

Um exemplo de uma intervenção da CRPP aconteceu em 2011, quando uma tempestade tropical matou 1300 pessoas em Cagayan de Oro, nas Filipinas, devido a cheias e deslizamentos de terra. Em

conjunto com outros parceiros, a CRPP teve como principal objetivo melhorar a eficiência das infraestruturas da cidade para assegurar a resiliência da cidade e proteger os bens que já existem.

Este programa contribuiu para o desenvolvimento dos objetivos 1 (“No Poverty”); 3 (“Good Health and Well-Being”); 6 (Clean Water and Sanitation”); 9 (“Industry, Innovation and Infrastructure”); 11 (“Sustainable Cities and Communities”) e 13 (“Climate Action”) do plano de ação da UN-Habitat.

2.2 - Fases de atuação

Muitas vezes, os danos sobre uma comunidade são de tal dimensão que destroem completamente bairros e cidades, como foi o caso do tsunami de 2004, na Indonésia. Desde aí, os abrigos pós-catástrofe tornaram-se num tema muito abordado. Os efeitos resultantes das inundações, tempestades e terremotos revelam a vulnerabilidade de um local e oferecem a oportunidade de reduzir substancialmente um futuro risco, através de um melhor planeamento urbano e do uso de métodos de construção mais estáveis. A redução do risco de desastres futuros deve ser um dos fatores principais do processo de reconstrução. Isto requer uma estratégia que disponibilize medidas sociais e financeiras relativas às ações de sensibilização e preparação. No planeamento urbanístico, os planos de evacuação e a correta localização de infraestruturas críticas devem ser considerados.

O alojamento deve ser encarado como um processo, em vez de um produto, muitos programas de alojamento ficam aquém das expectativas, especialmente nos países em desenvolvimento. As intervenções pós-catástrofe não têm apenas o objetivo de garantir o abrigo dos desalojados, é preciso garantir o conforto de uma solução permanente, pois um abrigo provisório pode acabar por se tornar em algo permanente. Segundo Kronenburg (1998), os abrigos podem ser classificados, relativamente às suas estruturas, das seguintes maneiras:

- Móvel: incorpora um meio de transporte (como uma caravana) na sua estrutura base, não tendo necessidade de se conjugar com outro volume semelhante. Sendo móvel, é útil na prestação de cuidados de saúde;
- Modular: módulos passíveis de serem interligados, prontos a usar sem precisarem de ser montados e com a particularidade de poderem ter eletricidade, esgotos e rede de abastecimento de água;
- Tênsil: estrutura rígida que sustenta uma lona de revestimento muito parecida com uma tenda. São as mais utilizadas imediatamente a seguir as catástrofes, pois são leves, flexíveis, de baixo custo, de fácil transporte, armazenamento e montagem;
- Sistemas de divisórias: abrigos adaptados que são compartimentados recorrendo a separadores não fixos, o que contribui para evitar a propagação de vírus e bactérias e para que as pessoas consigam ter alguma privacidade;
- Construção tradicional: este tipo de abrigo é sempre uma solução de recurso, provisória e barata em que a própria população afetada utiliza os equipamentos e infraestruturas mais acessíveis para edificar para construir o seu alojamento. É uma solução economicamente acessível pois as populações adaptam-se com naturalidade à construção de edificações de carácter típico;

- Pneumática: estruturas constituídas por uma membrana insuflável e resistente a infiltrações. Este sistema permite a construção de estruturas de grande porte, leves, fáceis de transportar e de rápida montagem, mas têm as desvantagens de poder furar e de resistir mal ao vento;
- Rígida: são estruturas compactas e disponibilizadas em peças separadas de modo a ser mais eficaz em termos de transporte.

No entanto, as comunidades não se constituem apenas pelo edificado, mas também pelas relações interpessoais que existem. Como tal, torna-se urgente encontrar uma solução para abrigar os desalojados com uma solução que não seja um acampamento temporário, sem identidade. Existem, no entanto, alguns problemas como a falta de espaço, falta de materiais, falta de colaboração governamental, etc.

Em “Arquitetura de Emergência” (1980), Ian Davis concluiu que as preferências dos sobreviventes imediatamente a seguir a um desastre variam bastante: alguns sobreviventes preferem ocupar alojamentos de emergência financiadas por organismos externos enquanto outros preferem mudar-se temporariamente para casas de familiares ou amigos; em relação ao local, a maioria das pessoas preferem ficar tão perto quanto possível da localização dos lugares destruídos e dos seus meios de subsistência enquanto a minoria prefere ser evacuada para localidades distantes.

Segundo “Shelter after Disaster” (1978), também do arquiteto Ian Davis, a arquitetura pós-catástrofe pode ser agregada em três fases atuação, pela seguinte ordem: fase imediata, fase transitória e fase permanente. Para cada fase, existe um tipo de alojamento: abrigo de emergência, abrigo de transição e a construção permanente, respetivamente. A melhor estratégia passa por iniciar rapidamente a fase permanente, sempre que possível, evitando-se assim a necessidade de se construírem abrigos de emergência, reduzindo-se custos e tempo. Assim, os esforços devem concentrar-se na construção de estruturas permanentes e na recuperação das habitações danificadas com a ajuda de técnicos especializados para que se construa de forma mais segura e com menos riscos no futuro.

Para isso, recorre-se a espaços modulares, flexíveis, adaptáveis, com estruturas facilmente montáveis e desmontáveis que devem ter sempre em conta o aspeto ecológico: trabalhando com os recursos disponíveis que devem ser obtidos de um modo célere e que produzam o mínimo de desperdícios e poluição possível. A reutilização futura destes recursos aliados ao envolvimento da comunidade local no projeto, resulta numa redução dos custos totais.

Arquitetura temporária

Um conceito de temporalidade é muito importante de abordar quando se fala de arquitetura pós-catástrofe. A arquitetura temporária acontece durante um espaço tempo limitado e num determinado lugar que não é tão determinante na conceção do projeto, como na arquitetura de carácter permanente. Sendo assim, a arquitetura efémera contraria o elemento “Firmitas”, da tríade vitruviana, pois afasta-se do sentido estático e de estabilidade da arquitetura e aceita o interesse pelo movimento e dinamismo.

Há vários destinos possíveis para este tipo de construção: a obra pode ser destruída encerrando assim o seu ciclo de vida, pode ser reutilizada noutra lugar e pode ainda haver uma readaptação da obra na qual o projeto sofre uma série de alterações e adaptações ao nível da sua geometria e da sua função.

No entanto, as estruturas de carácter temporário podem manter-se por um tempo indefinido e tornar-se permanentes, acabando frequentemente por revelar as suas debilidades e problemas, visto não terem sido concebidas para este efeito.

As obras de arquitetura temporária são conhecidas principalmente pelos melhores motivos, como eventos ou celebrações. Devido à sua flexibilidade e adaptação, conferem uma capacidade de surpresa à arquitetura e atraem uma grande atenção devido às ousadas e expressivas geometrias, ao uso de soluções inovadoras e à grande componente comunicativa, que não seriam adequadas noutras situações. Infelizmente, a arquitetura temporária existe também devido aos piores motivos, como catástrofes naturais e catástrofes devido à ação do homem. Neste caso, a função primordial é a criação de condições de habitabilidade mínimas, adequadas a várias situações e contextos, como os fatores climáticos (temperatura, amplitude térmica, radiação solar, humidade, etc.). A escolha de materiais irá ser diretamente influenciada por estes fatores, bem como questões relacionadas com o transporte, com o peso e o tamanho dos materiais. Fatores que devem ser tidos em conta para que os custos totais sejam o mais baixos possível, de modo a poder servir um maior número de pessoas.

2.2.1 - Fase imediata

A fase de imediata é a fase de socorro e corresponde ao período imediato pós-catástrofe. Nesta primeira fase de ocupação inicial são fornecidas as condições mínimas de sobrevivência aos desalojados de modo a satisfazerem as suas necessidades básicas: a prioridade é providenciar alimentação e vestuário, consoante a condição em que se encontre o refugiado. O passo seguinte é o abrigo: algumas pessoas conseguem encontrar refúgio entre familiares e amigos, ou recorrem a serviços como hotéis e pensões. As pessoas com menos possibilidades são distribuídas por campos de refugiados temporários administrados pela proteção civil local. Numa primeira fase, os desalojados ficam num abrigo pronto a usar como uma tenda e mudam-se posteriormente para um abrigo mais resistente.

O abrigo pode ser construído sob as técnicas construtivas do local ou pode ser pré-fabricado com peças standard fornecidas pelas agências humanitárias. Existem várias categorias de abrigo (portáteis, móveis, adaptáveis, modulares ou expansíveis) que são escolhidos consoante as condicionantes do local como o clima, a comunidade e os recursos financeiros. Qualquer um destes abrigos deve ser construído de acordo com quatro fatores base: o baixo custo, a rapidez de fornecimento e a velocidade e simplicidade de construção.

Abrigos de emergência

Uma vez que o período de tempo entre a ocorrência do desastre e a construção dos alojamentos permanentes não pode ser previsto, é necessário criar estruturas de alojamento durante esta fase de transição. Na fase imediatamente após a catástrofe, a resposta comum dada pelos governos e pela comunidade humanitária internacional é essencialmente a distribuição de tendas de campanha, a forma mais básica de abrigo, fabricada em série, leve e compacta, pode facilmente ser armazenada até que se recorra à sua utilização. Uma vez que este processo que passa também pela participação ativa dos desalojados no período de reabilitação, existe ainda a opção do fornecimento de materiais e

ferramentas por parte do governo, para as vítimas construírem abrigos ou repararem as suas habitações.

2.2.2 - Fase transitória

A fase transitória corresponde ao espaço de tempo entre a resposta imediata e a fase permanente. As famílias desalojadas começam por reconstruir a estrutura social que foi destruída pela catástrofe. Os espaços públicos e privados são delineados, de modo a que possam evoluir para uma fase de consolidação da estrutura urbana e os desalojados possam voltar a viver em comunidade. Este processo de reestruturação urbana, social, financeira e política, feito de forma gradual e com prioridades hierárquicas, possibilita o sucesso do novo aglomerado e resolve problemas de recursos mal distribuídos. Esta fase pode ser dividida em três momentos:

1. O momento de ocupação inicial, onde os refugiados ocupam os espaços que estão disponíveis para se abrigarem;
2. O momento intermédio, onde os refugiados passam por um processo de reorganização e são criadas comunidades entre familiares e amigos;
3. O momento de consolidação, onde começa o processo de permanência.

“A habitação é o espaço primordial desta fase, sendo ela pensada com técnicas e materiais resistentes e de fácil possibilidade de expansão. A criação de um espaço privado que começa por demonstrar características de habitabilidade, facilitam as famílias a se integrarem novamente numa vida em sociedade, criando noções de identidade e de comunidade.” (Davis, 1980)

Os 33 milhões de refugiados espalhados pelo mundo passam em média 7 anos em campos de refugiados. Como tal, é frequente que um abrigo temporário acabe por se tornar no sítio onde os refugiados passam muitos anos e, muitas vezes, o resto da sua vida. Isto deve-se à falta de recursos, mas principalmente, à falta de planeamento. Se durante o planeamento for decidido que o objetivo é a permanência do campo num determinado local, então esta fase é fulcral para o processo entre o imediato e permanente. No entanto, caso o objetivo do campo seja apenas temporário, esta fase pode nem sequer existir.

Ao contrário da fase imediata, a fase temporária está sujeita a fatores culturais, territoriais, socioeconómicos e políticos. Muitas vezes não existe uma relação entre o projeto dos abrigos provenientes do estrangeiro e a cultura e tradição arquitetónica das regiões em questão, o que retarda o processo de integração social e vida em comunidade, porque os desalojados não se sentem confortáveis emocionalmente. Assim, para além de considerar as questões de sustentabilidade e resistência estrutural é importante respeitar a cultura e tradições da população local.

Abrigos de transição

Os abrigos de transição surgiram pela necessidade de se criarem possibilidades de alojamento que assegurem o bem-estar das vítimas desalojadas até que as suas casas fossem reconstruídas e pudessem voltar à normalidade das suas vidas. Em muitas ocasiões pode demorar vários anos até que seja encontrada uma solução duradoura de alojamento. Nesse seguimento, e enquanto decorre a fase

de reconstrução, há a necessidade de providenciar um lugar para as pessoas viverem. Este tipo de construções serve de apoio às vítimas, mas não substitui o alojamento permanente.

Inicialmente recorreu-se ao uso de tendas, mas muitas ONG's pretendiam algo mais durável. Surgiram então os "T-Shelters" que oferecem um espaço coberto, seguro, saudável, com privacidade e dignidade para os desalojados. Duram cerca de 5 anos e têm sido utilizados em quase todas as calamidades de maior dimensão, como por exemplo, após o terramoto de 2010, no Haiti. Existe ainda a possibilidade de serem melhorados com o decorrer do tempo, passando a habitação permanente e os materiais podem ser reciclados ou reutilizados para novas funções ou para outros cenários pós-catástrofe.



Figura 22 – T-Shelter, Haiti

2.2.3 - Fase permanente

Este é o período de tempo em que o campo de refugiados se torna permanente, fixando-se no local e tornando-se independente da ajuda externa. Esta fase final do processo de reestruturação urbana passa pela construção definitiva do edificado e pela criação de novos espaços públicos e de lazer, valorizando a cultura e identidade do local. A população recomeça a viver numa comunidade mais consolidada, em torno de trocas comerciais.

A reconstrução demora menos tempo em países desenvolvidos, devido à facilidade de obtenção de recursos e meios para a nova construção. Por exemplo, no caso do furacão Katrina, nos Estados Unidos, a reconstrução permanente foi executada logo após o sucedido conferindo uma construção eficaz. Neste caso, como o local não possui uma construção com características muito vincadas, a instalação de novos sistemas construtivos inovadores é facilitada.

Construção permanente

A arquitetura assume um papel fundamental nesta fase, havendo uma maior preocupação em relação aos materiais e ao desempenho estrutural do edifício procurando criar espaços mais resistentes e seguros. Procuram-se soluções a longo prazo a fim de construir assentamentos permanentes e sustentáveis para todos os membros das comunidades afetadas. É neste tipo de soluções que a arquitetura se deve focar, com base nas seguintes regras fundamentais:

- Reconstrução a longo prazo com materiais locais;
- Redução de riscos nos projetos;
- Inclusão das populações afetadas na construção;
- Utilização de técnicas que os arquitetos e engenheiros consigam pôr em prática.

2.3 – Materiais

Existem estudos que provam que o setor da construção civil é uma das maiores fontes de poluição do planeta, hoje em dia. Com isso em mente, e tendo em conta que materiais de construção, os combustíveis fósseis e mesmo a água são recursos finitos, os assuntos relacionados com a sustentabilidade começam a ganhar cada vez mais importância nos debates políticos internacionais que têm como objetivos a atenuação dos níveis de poluição e a sensibilização da população no geral. Estas novas possibilidades devem ter em especial atenção as necessidades de uma comunidade. É importante compreender que métodos e materiais são viáveis para cada local. O material escolhido deve seguir os seguintes critérios: disponibilidade no local, preço, processo de extração, transporte, resistência às adversidades, manutenção, durabilidade e, posteriormente, a sua reutilização, devendo-se optar por soluções como bambu, palha ou madeira (regeneráveis), betão ou cerâmica (recicláveis), pneus ou plástico (reutilizáveis), terra e argila (abundantes na natureza), tintas naturais, etc. A escolha dos materiais e das técnicas construtivas depende do clima onde será feita a construção. Por exemplo, em climas quentes e húmidos, deve se ter em grande consideração a ventilação, que é muito importante para climatizar o espaço interior e para evitar problemas relacionados com a humidade. Já em climas frios, o isolamento térmico é um dos fatores mais importantes, daí que sejam utilizados, de preferência, materiais com maior inércia térmica, como a madeira e as fibras naturais. Na tabela seguinte, estão representados alguns materiais e opções construtivas que variam de acordo com o clima.

Tabela 2 – Síntese das condicionantes climáticas (baseada no livro: *Clima, Lugar y Arquitectura: Manual De Diseño Bioclimatico*, 1989, de Rafael Serra)

Clima	Estruturas	Materiais
Quente e Seco	<ul style="list-style-type: none"> - Paredes mais importantes para a proteção do que a cobertura; - Coberturas planas; - Enterramento parcial do edifício, aproveitando a inércia da terra e evitando o calor da superfície. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adobe; - Pedra; - Tijolo; - Madeira.
Quente e Húmido	<ul style="list-style-type: none"> - Habitações distanciadas de modo a não obstruir os ventos; - Elevação em relação ao solo para permitir a ventilação e proteger da humidade; - Vãos amplos para não interferir com a ação do vento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bambu; - Madeira.
Temperado	<ul style="list-style-type: none"> - Coberturas pouco inclinadas (em países mediterrâneos); - Coberturas muito inclinadas (em países nórdicos); - Estrutura com elevada inércia; - Espaços verdes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pedra; - Tijolo; - Madeira; - Adobe.
Frio	<ul style="list-style-type: none"> - Isolamento térmico pode ser garantido a partir de uma camada grossa de neve (cultura esquimó); - Proteção do vento através da construção baixa e abobadada (cultura esquimó); - Estruturas de madeira (cultura Escandinava). 	<ul style="list-style-type: none"> - Madeira; - Pedra; - Fibras naturais.

A utilização da matéria-prima da área em questão é geralmente uma solução que reduz custos de produção e gera um produto com elevada aceitação pelo consumidor. No entanto, o consumo de quantidades de materiais locais pode resultar num esgotamento do ambiente natural. Por exemplo, após o Tsunami de 2004, na Indonésia, houve uma grande pressão sobre a floresta de Aceh, devido à intensa procura de madeira, o que poderia ter resultado num segundo desastre ambiental. Contrariando esta opção, existe a alternativa da utilização de materiais pré-fabricados que são geralmente reutilizáveis, o que reduz a pegada ecológica.

2.3.1 - Madeira

Durante os séculos XIX e XX, os materiais mais utilizados na arquitetura europeia eram o ferro e o betão. No entanto, no fim do século XX, emergiu a utilização da madeira como material de construção em sistemas e produtos pré-fabricados, em grande parte devido ao aperfeiçoamento das colas industriais que abriram a possibilidade de produzir painéis de madeira de grandes dimensões. Hoje,

com o desenvolvimento da tecnologia é possível transformar materiais naturais em materiais mais sofisticados e rentáveis, o que possibilita que algumas matérias-primas como a madeira sejam ainda mais utilizadas na área da construção. Os custos de produção cada vez mais baixos, a durabilidade, a vasta lista dos seus derivados e formas de aplicação, entre outras vantagens, atribuem a este material uma grande importância no campo da construção.

A madeira é um material orgânico e heterogêneo, cujas propriedades devemos conhecer para tirar o máximo proveito dela. As suas características dependem não só da espécie, mas também da posição em que a secção é extraída do tronco: paralelamente às fibras, a madeira consegue absorver até quatro vezes mais forças de compressão a até cem vezes mais forças de tensão do que se for perpendicularmente. Para além da anisotropia, a sua estrutura porosa faz da madeira um material higroscópico, o que pode causar movimentos de retração e dilatação, mesmo depois de ser processada e aplicada no projeto. Outro problema é a humidade: se a madeira estiver demasiado seca, podem ocorrer fissuras e deformações, mas se houver um alto teor de humidade, a resistência e estabilidade são reduzidas e existe um risco maior da madeira retraindo e de ser atacada por fungos. No entanto, os desenvolvimentos tecnológicos têm alargado o potencial da madeira contornando e minimizando as suas condicionantes. Todas estas propriedades fazem da madeira um material tão particular com uma textura e aromas tão singulares, associado ao natural e ao tradicional uma vez que é utilizado em praticamente todas as culturas do mundo.

Muitos dos derivados da madeira resultam da prensagem de resíduos da produção da mesma e da aplicação de aglutinantes que contribuem para melhorar a resistência mecânica, ao fogo e à humidade. Estes processos neutralizam os nós e fissuras da madeira, podendo produzir peças de dimensões ilimitadas, sem ter de depender das dimensões da árvore. Estas variações da madeira têm diferentes propósitos como: resistência mecânica, acústica, impermeabilidade, estética, etc. Alguns dos derivados mais utilizados são os seguintes:

- As placas de fibra de madeira consistem no aproveitamento dos resíduos menores que são moldados com água, calor e/ou resinas, resultando numa polpa com um aspeto irreconhecível comparativamente à madeira original. O MDF (“Medium Density Board”) é um dos principais produtos obtidos segundo este processo;
- Os compensados de madeira consistem na colagem, através de calor e pressão, de três ou mais camadas de madeira perpendicularmente, o que resulta num produto mais resistente e com algumas irregularidades neutralizadas;
- A madeira lamelada colada (MLC) é fabricada através da sobreposição e colagem de várias lamelas de madeira de grande secção, otimizando o comportamento estrutural do material o que permite obter peças maiores. A MLC constitui a maior parte dos sistemas de construção em madeira contemporâneos, tanto escadas como estruturas de dimensões e formas praticamente ilimitadas. Este material consome pouca energia na sua produção e os resíduos resultantes da mesma podem ser reutilizados, minimizando o seu impacto ambiental. A baixa condutibilidade térmica, excelente resistência ao fogo, boas características mecânicas, ausência de dilatação

térmica, flexibilidade, facilidade de manuseio e prefabricação à medida, são algumas das vantagens deste material, para além de ser bastante confortável e agradável à vista.

I-Beam

A “I-Beam Architecture and Design” é um grupo de Nova Iorque, criado pelas arquitetas Suzan Wines e Azin Vally, em 1998 e é internacionalmente reconhecido pelos designs inovadores dos seus projetos, sendo que alguns destes estiveram, inclusivamente, expostos na Trienal de Milão e na Bienal de Veneza.

84% dos refugiados no mundo poderiam ser alojados com as paletes de madeira recicladas durante um ano, apenas nos Estados Unidos da América. As 21 milhões de paletes que acabam todos os anos em aterros, poderiam alojar 40.000 refugiados. Estes números impressionantes inspiraram a I-Beam na construção de um dos seus projetos mais conhecidos e premiados, a “Pallet House”.

As paletes de madeira podem ser utilizadas como módulo construtivo, devido ao seu baixo custo, alta versatilidade, flexibilidade, eficiência, sustentabilidade, facilidade e rapidez de montagem e a adaptação a quase todos os tipos de clima. Estes módulos permitem uma grande flexibilidade na configuração da casa, permitindo a cada família construir com o grau de complexidade que considerarem mais adequado, de acordo com as suas necessidades.

As cavidades das paletes de madeira podem ser preenchidas com materiais facilmente obtidos localmente, como terra ou palha, para isolar termicamente a casa. As paletes também podem ser pré-fabricadas com poliestireno expandido, o que resulta num isolamento mais eficiente. A cobertura é construída com chapas de plástico corrugado e pode ser posteriormente coberta por outros materiais obtidos na região. Esta estrutura constituída pelas paletes de madeira pode ser uma alternativa às típicas tendas, com a vantagem de poder evoluir de um abrigo de emergência para uma construção permanente, com a adição de materiais mais estáveis como pedra, gesso ou cimento e com a introdução de telhas na cobertura. A própria estrutura das paletes, com as cavidades que nela existem, permitem que o isolamento, redes de esgotos e fios elétricos sejam facilmente incorporados.

Uma casa com cerca de 23m² requer 100 paletes recicladas e pode ser concretizada em menos de uma semana, com a mão de obra de 4 ou 5 pessoas, não especializadas, utilizando apenas ferramentas de mão. Com menos de 450€ é possível construir uma casa apenas com as paletes de madeira, sendo que esse valor aumenta para cerca de 2500€ se incluirmos o isolamento e a cobertura com as chapas de plástico, mobiliário também construído com as paletes e um painel solar para a iluminação da casa. Os custos de transporte são desprezíveis, visto que a função das paletes já seria transportar alimentos, medicamentos e outros tipos de ajuda aos refugiados.



Figura 23 – Fases de montagem da *Pallet House*

A “Pallet House” já serviu de abrigo a refugiados da Guerra do Kosovo (onde ganhou inclusive uma menção honrosa), e a pessoas que perderam as suas casas devido aos terremotos no Haiti e no Paquistão. Este projeto foi também referido no livro “Design Like You Give A Damn”, de Cameron Sinclair, e mencionado em jornais muito conceituados como o norte-americano “New York Times” e o espanhol “El País”. A I-Beam foi ainda convidada a construir um modelo à escala real para a exposição “Casa per Tutti” (Casa para Todos), na Trienal de Arquitetura em Milão.



Figura 24 – *Pallet House*

2.3.2 - Bambu

O bambu é um dos materiais mais versáteis e resistentes e desde sempre que foi utilizado pelo homem como alimento, construção de habitações, mobiliário e de utensílios como cestos, copos, facas, etc. Este material cresce muito rapidamente (pode crescer até 1m por dia), sendo que, para ter a resistência necessária para ser utilizado como material de construção, são necessários apenas cerca de três a

quatro anos de crescimento da planta. O bambu não requer muitos cuidados, tem a capacidade de transformar o dióxido de carbono da atmosfera em oxigénio, para além de ser leve, fácil de cortar, de transportar, ter excelentes características estruturais e uma boa resistência sísmica devido à sua elasticidade. Além disso, as estruturas em bambu representam soluções mais económicas e de execução mais rápida do que as estruturas em madeira, ferro e betão armado, sendo assim uma excelente alternativa na autoconstrução pois não necessita de mão-de-obra especializada. Todos estes fatores mostram a potencialidade de um material subaproveitado na construção, e que pode ser utilizado em situações de alojamento provisório de populações carenciadas, vítimas de guerras ou de catástrofes naturais em inúmeras regiões do globo.

A América do Sul (Colômbia, Panamá, Equador, Costa Rica, Brasil, Guatemala e Honduras) e, principalmente, Ásia (Índia, China, Tailândia, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, Vietname, Indonésia, Malásia e Filipinas) são, sem dúvida, os continentes com maior variedade e quantidade de bambu. Das 1250 espécies de bambu em todos os continentes, distribuídas pelas zonas tropical, subtropical e temperada, a Ásia é o continente que alberga a maior quantidade e variedade (750 espécies) e também, o continente que lhe dá mais uso, não apenas na construção, mas também em áreas como a gastronomia, a medicina, mobiliário, decoração e música. Isto deve-se ao facto deste continente ter as características favoráveis ao crescimento do bambu: zonas húmidas, quentes e abaixo dos 600m de altitude. Apesar de existirem várias maneiras de plantar bambu, na maior parte dos casos, nasce de forma natural nas matas e florestas, à exceção do continente europeu, onde apenas existe em viveiros.

Com o aparecimento do betão armado, o bambu, a madeira e a terra passaram para segundo plano na construção. No entanto, ultimamente, talvez devido à consciencialização das limitações dos recursos do planeta, o bambu seja cada vez mais utilizado na construção.

Simón Vélez

Simón Vélez é um arquiteto colombiano responsável por mais de 300 projetos muito diversificados, com a utilização de materiais naturais, incluindo o bambu que, como referido anteriormente, é um material muito utilizado na construção, na Colômbia, principalmente pelos mais pobres. Um dos objetivos de Vélez é alterar esta imagem de pobreza que está associada ao bambu.

“Formerly, both rich and poor built with bamboo but since concrete appeared, only the very poor continue using it. For this has the stigma of poverty.” (Vélez, 2014)

Vélez defende que materiais como o vidro, o aço e o cimento são utilizados em demasiada quantidade, especialmente nos países de terceiro mundo, e para uma construção mais equilibrada, devem ser incluídos mais elementos naturais.

“Bamboo (...) It’s an alternative forest product that allows us to avoid exploiting rainforest trees in search of wood. When we cut a bamboo, we are cutting a blade of grass that grows very fast. When we cut a tree you have to wait many years until the new tree is able to be harvested.” (Vélez, 2014)

Simón Vélez revolucionou a forma de construir com bambu com uma técnica que consistia em injetar cimento no interior das canas, nos pontos onde seriam feitas as juntas, tornando-as mais resistentes e

conseguindo utilizar este material como elemento estrutural de edifícios com estruturas amplas, conseguindo vencer vãos de 80m e construindo pavilhões com 8m de consola. Vélez descreve mesmo o bambu como “aço vegetal”.

"I discovered that injecting liquid cement at the points where I wanted to make joints, then inserting steel plates and screws, I could make efficient connection points (...) From that moment on, bamboo became for me a real “vegetable steel”. I had discovered a tensile bond strength for bamboo that no one before had achieved." (Vélez, 2014)

Muito influenciado pela arquitetura chinesa e indonésia, com especial foco nas coberturas de grandes dimensões, devido aos elevados níveis de precipitação, muitas vezes construídas pelos próprios moradores. O seu método de trabalho também dá muita importância à cobertura que é a primeira coisa a ser projetada.

"I would define myself as a “roof architect.” I design the roof first and then what comes beneath it. Roofs have to withstand weather and always reflect the culture they come from" (Vélez, 2000)

Dois dos projetos mais conhecidos de Simón Vélez são a casa e o pavilhão de bambu, que se localizam ao lado um do outro, em Boisbuchet, França. A casa, que tinha dois andares, teve de ser reforçada com vigas de aço para poder ser utilizada, pois na altura em que o projeto foi realizado, o bambu não era um material de construção certificado em França. Em relação ao pavilhão, construído para poder receber 40 pessoas, Vélez utilizou garrafas de plástico como módulos para o cimento, para ligar as canas de bambu às fundações.



Figuras 25 e 26 – Boisbuchet house and pavilion, França

Posteriormente, Simón Vélez projetou o “ZERI Pavillion” em parceria com Marcelo Villegas para a “ZERI Foundation” (“Zero Emissions Research and Initiative”), na “EXPO Hanover 2000”, na Alemanha. Esta foi uma grande oportunidade para o arquiteto mostrar o seu revolucionário sistema estrutural em bambu e incentivar o uso deste material abundante na natureza. Uma das principais características deste projeto foi a utilização de vários tipos de madeira e bambu que crescem espontaneamente na região. O pavilhão com 2000 m², com uma estrutura constituída por 4500 canas de bambu, foi construído por 41 pessoas em menos de 3 meses. Sobre a estrutura de bambu da cobertura, foram ainda colocadas telhas cerâmicas. Uma vez que a Alemanha é um dos países com normas de construção mais

rigorosas, foi exigido ao arquiteto que fosse feita uma maquete à escala real na Colômbia, e que esta fosse sujeita a uma série de testes estruturais rigorosos. Apesar do ceticismo dos engenheiros de estruturas alemães, o projeto foi aprovado. Hoje, este projeto é uma das principais referências de arquitetura autossustentável.



Figuras 27 e 28 – ZERI *pavillion*, Hanover, Alemanha

2.3.3 - Cartão

Atualmente, a inovação no mundo da construção é cada vez mais difícil, devido aos imensos processos burocráticos, o que tem conduzido à estandardização e a modos de construção desapropriados à situação de emergência. Surge assim a opção de construir com tubos de cartão, um material cuja semelhança estética com a madeira o torna num material mais familiar e com isso, a possibilidade de aceitação por parte da população é maior. A forma tubular dá-lhe mais rigidez e concede-lhe maior capacidade estrutural, para além de ser um material muito leve, fácil de transportar e de manusear.

Shigeru Ban

Shigeru Ban começou o seu percurso académico em Tóquio, cidade onde nasceu. Mais tarde acaba os seus estudos na Califórnia e começa o seu percurso profissional em Brooklyn. Atualmente é uma das principais referências na arquitetura temporária de emergência, chegando inclusivamente a vencer o Prémio Pritzker, em 2014.

Ban admite ainda que trabalhar para a população privilegiada é uma ambição de todos os arquitetos, no entanto, estes também podem propor espaços confortáveis para aqueles que mais precisam, nomeadamente para a população mais vulnerável e marginalizada, tirando partido do conhecimento e sabedoria do seu âmbito disciplinar.

A escassez de habitação nos países mais carenciados devido às catástrofes naturais despertou em Shigeru Ban um sentido de responsabilidade enquanto arquiteto. O seu interesse por construções práticas e sustentáveis, que causassem o mínimo impacto possível no ambiente, levou-o a desenvolver sistemas construtivos ecológicos, que pudessem ser construídas por qualquer pessoa, num curto espaço de tempo. Ban destacou-se por projetos nos quais utilizava apenas os materiais mais abundantes em cada região, como bambu, plástico, madeira e materiais de baixo custo, simples,

flexíveis, eficientes e de fácil transporte, como o cartão, tendo sempre em consideração a resistência. Este interesse pelo cartão como material de construção é uma das principais razões pela qual o seu trabalho é reconhecido. Ban explora potencialidades do cartão como material estruturante, tornando-o mais resistente com a utilização de parafina como impermeabilizante. A utilização dos tubos de papel surgiu num dos seus primeiros projetos, numa exposição de Alvar Aalto, em Tóquio.

“Eu tive que encontrar materiais alternativos. Num estúdio de arquitetura, nós temos vários tubos de papel que sobram dos rolos. Eu pensei neles como um material reciclável em 1986, quando ninguém falava sobre a reciclagem do material como uma questão ambiental. Depois eu descobri que eram muito fortes e difíceis de partir. Comecei a testar o material e a fazer estruturas temporárias com ele.”
(Ban, 2010)

A temporalidade de um edifício não é definida pela durabilidade dos seus materiais, mas pela importância da sua existência para a população onde este se insere. O edifício pode ser preservado, mesmo que a construção seja efémera. Esta é uma característica das estruturas em cartão de Shigeru Ban: a sua praticabilidade e sustentabilidade permitem que o edifício possa ter a possibilidade de evolução sem ser necessário o seu fim. A durabilidade dos abrigos que Ban constrói não tem de ser definida à priori: existe a possibilidade de este permanecer ou não.

Paper Emergency Shelter

A sua primeira experiência de arquitetura pós-catástrofe foi o “Paper Emergency Shelter”, que se realizou depois da Guerra Civil que aconteceu no Ruanda, desde 1990 até 1994. O projeto decorreu de uma parceria com a UNHRC (“United Nations Human Rights Council”), que forneceu lonas de plástico com 4m x 6m. Para a construção dos abrigos, a população utilizou madeira das árvores existentes no local para servir de estrutura à habitação, o que conduziu a uma situação grave de desflorestação. Numa tentativa de diminuir o impacto da desflorestação, a UNHRC forneceu tubos de alumínio que acabariam por ser vendidos pelos próprios desalojados. Assim, Ban propôs uma estrutura em tubos de cartão e conectores plásticos: para além de não ter valor monetário, é um material resistente, reciclável e temporário (critério exigido pelas Nações Unidas para evitar que os refugiados tornem a habitação permanente e não voltem ao seu país de origem). Foram então construídos 50 abrigos que tiveram de superar testes de durabilidade e resistência antitérmicas e cujos tubos de cartão foram produzidos com maquinaria simples e no local de construção, de modo a reduzir os custos de transporte.



Figuras 29 e 30 – *Paper emergency shelter*, Ruanda

VAN (“Voluntary Architect’s Network”)

Em 1995, na sequência do violento terremoto que atingiu Kobe, o arquiteto fundou a VAN (“Voluntary Architects Network”), uma ONG onde passou a dirigir uma equipa de arquitetos direcionados para situações de emergência. A concretização de muitos dos seus projetos foi possível devido à cooperação entre o arquiteto, voluntários e jovens estudantes de arquitetura cujo papel se revelou fundamental para a divulgação e consciencialização da importância da arquitetura de emergência em cenários pós-catástrofe, ou seja, o papel social do arquiteto que trabalha para todos e não só para uma fração da sociedade. Para Shigeru Ban, a relação entre arquiteto e cliente, e a participação mútua no processo de construção, é fundamental para o sucesso das construções numa situação de emergência.

Takatori Paper Church

Em 1995, depois do terremoto de Kobe, Ban teve a oportunidade de prestar auxílio aos seus conterrâneos japoneses. A primeira intervenção do arquiteto foi uma igreja temporária a ser implantada no local onde ardera a antiga igreja: a “Takatori Paper Church”. A construção da igreja foi feita por 160 voluntários e terminou passadas cinco semanas. Apesar de ter sido desenhado para satisfazer a população durante um curto período de tempo, a igreja com um formato elíptico tornou-se num símbolo da transição e recuperação da cidade, e foi sendo mantida durante muitos anos pela população. Uma década depois foi deslocada até ao Taiwan para servir os desalojados do terremoto Hengchun.



Figura 31 - *Takatori Paper Church*

Paper Log House

Para além da igreja, Shigeru Ban projetou ainda 50 habitações com 52m², sendo que cada unidade não podia exceder os 2000 dólares. Estas casas, permaneceram no terreno durante dois anos, altura em que estavam prontas as estruturas permanentes.

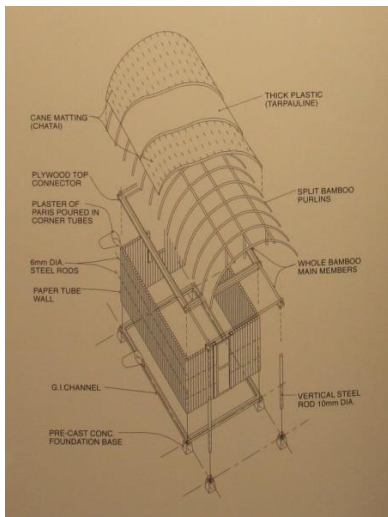
A “Paper Log House” concilia a estrutura em tubos de cartão manufacturados através de materiais reciclados (com 10cm de diâmetro e 4mm de espessura) com perfis metálicos. Os espaços entre os tubos foram preenchidos com um adesivo esponjoso à prova de água e que garantia o isolamento térmico. Para as fundações foram utilizadas grades de cerveja de plástico, preenchidas com sacos de areia para evitar infiltrações e garantir a resistência dos tubos de papel que revestiam as paredes. A cobertura tinha uma estrutura em tubos de papel à prova de água e foi revestida com lonas plásticas.

Este projeto responde a necessidades que eram insuficientemente respondidas por outros contentores e abrigos pré-fabricados, como por exemplo a simplicidade na desmontagem e na modificação do abrigo, de maneira a adequar-se às condições climáticas. Além disso, havia uma intensa pressão política contra os campos de refugiados nos países mais desenvolvidos, devido ao seu aspeto frio e inospitaleiro. Também nesse aspeto, os projetos de Shigeru Ban tinham um aspeto muito mais aceitável.



Figura 32 – Paper log house

A “Paper Log House”, facilmente adaptável a várias culturas, foi escolhida para abrigar os desalojados dos terremotos que aconteceram na Turquia e na Índia, em 2000 e 2001, respetivamente. Em ambos os casos, Shigeru Ban foi convidado por organizações voluntárias locais para ajudar a produzir os abrigos. A habitação da Turquia, comparativamente à de Kobe, era de maior dimensão para abrigar as famílias turcas mais numerosas e foi adicionada fibra de vidro na cobertura e jornal aos tubos de papel para haver um melhor isolamento, devido às baixas temperaturas que se atingem neste país. Na habitação da Índia, o projeto foi adaptado com os materiais e técnicas locais: as fundações foram feitas a partir do entulho gerado pelo desastre, o pavimento de barro e a cobertura com duas águas (para permitir uma melhor ventilação) e estrutura de bambu, revestida com uma lona de plástico.



Figuras 33 e 34 – Paper log house Índia

2.3.4 - Terra

A terra foi um dos primeiros materiais a ser utilizado na construção. É um material reciclável, incombustível, com um bom desempenho térmico e é ecológico, pois não explora recursos escassos nem gasta muita energia nos processos de transformação. No entanto, tem a desvantagem de ter uma

fraca impermeabilidade e resistência mecânica, o que implica muitas vezes a utilização pontual de betão e de produtos estabilizantes, para satisfazer os requisitos de qualidade necessários. Existem várias técnicas de construção com terra, que variam consoante a granulometria, a plasticidade, a humidade e o grau de compactação da mesma, sendo as três técnicas principais: a taipa, o adobe e os blocos de terra comprimidos:

- A taipa é um termo que se refere tanto ao material, como à técnica construtiva de paredes com cerca de 50cm de espessura, sendo uma das formas mais acessíveis de construção em terra, em termos de custos. Normalmente humedece-se a terra (apesar de ser possível utilizar a taipa praticamente seca) e coloca-se em moldes onde é comprimida, o que garante a coesão e melhora o isolamento térmico. Um dos problemas desta técnica é a retração do material, o que pode levar à sua fissuração. No entanto, pode ser adicionada cal hidratada em pó, o que reduz a retração devido à sua maior porosidade, para além de aumentar a trabalhabilidade;
- A construção em adobe é uma das técnicas mais antigas, em que a terra é colocada em moldes e seca ao sol, resultando em blocos de terra crua. Quando o teor de argila é baixo, adiciona-se cal aérea para aumentar a resistência. Quando o teor de argila é demasiado alto, adiciona-se fibras vegetais (como por exemplo palha moída) para diminuir os efeitos da retração. Esta técnica é uma alternativa ao tijolo cozido, com vantagens térmicas, acústicas e económicas, e tal como nas paredes de tijolo, podem ser feitas paredes duplas com isolamento térmico e acústico;
- A técnica de construção com blocos de terra comprimidos (BTC) consiste num processo mecanizado e automatizado em que a mistura de argila, areia e silte é uniformizada e são retiradas as impurezas. Em seguida, adiciona-se água e estabilizantes (cal ou cimento), resultando numa mistura que é posteriormente prensada, resultando em blocos mais regulares e densos do que o adobe. Apesar de ser necessária mais mão-de-obra, esta solução é mais económica e sustentável, pois a produção dos blocos não requer tanta energia e provoca impactos ambientais muito baixos. Os BTC são também uma boa opção em termos de conforto térmico pois têm uma elevada massa térmica, o que é muito benéfico para ambientes com temperaturas altas, pois estabiliza a temperatura no interior das construções.

Hassan Fathy - New Gourna

Hassan Fathy foi um arquiteto e engenheiro egípcio que se dedicou à arquitetura para os pobres, no século XX, e trabalha sobre o conceito de readaptação dos meios tecnológicos à evolução dos tempos, renovando a arquitetura tradicional através de processos participativos e de autoconstrução. Fathy dá muita importância à escala humana nas cidades e a um crescimento gradual das mesmas.

“When planning a city one has to consider the man who is being planned for. Imagine him roving around the streets, squares and open spaces and try to create a harmony in the visual images he is going to look at, full of nice surprises without boring him (...) create strong impressions and changes of mood as well as a feeling of expansion; an increasing generalization that begins when he goes from his house to the side street, and then to the main street, the square and finally to the centre of town in a graduation of scales that is something like a crescendo in music. The opposite should happen when this man comes back home from the centre of town – decrescendo.” (Fathy, 2009)

Hassan Fathy demonstra que os custos da operação são substancialmente inferiores quando esta conta com a participação dos próprios habitantes e defende que o esforço dos moradores na concretização da sua casa cria uma forte ligação entre ambos. No livro publicado em 1969 "Architecture for the Poor", Hassan Fathy refere o seguinte: *"Even if they are twins and physically identical, they will differ in their dreams (...) this is why in villages built by their inhabitants we will find no two houses identical"*.

Entre 1945 e 1948, Fathy desenvolveu um plano de realojamento para 7000 camponeses, em New Gourna, em Tebas, no Antigo Egito, utilizando soluções construtivas tradicionais e os recursos locais disponíveis (principalmente adobe), associados ao facto de serem construídos pela população local, o que reduz os custos de construção. Este é o projeto mais conhecido de Fathy devido ao destaque que lhe é dado em "Architecture for the Poor" e por ter sido o primeiro projeto em que pôde testar as suas ideias a uma grande escala. A casa e o atelier de Hassan Fathy estão localizados no centro da vila, o que permitiu ao arquiteto estar sempre no local durante o processo de construção. A vila está organizada em quatro quarteirões, sendo que cada um deles se destinaria a alojar uma tribo diferente. As amplas ruas principais que separam os quarteirões, têm 10m de largura, de modo a diferenciar os quarteirões, facilitar o movimento e garantir uma boa ventilação e iluminação das habitações. Por outro lado, as ruas que davam acesso ao interior dos quarteirões, não tinham mais do que 6m de largura, de modo a proporcionar sombra e uma maior sensação de intimidade.

O planeamento urbano irregular permite uma maior variedade e originalidade no design das habitações, mantendo sempre um interesse visual, ao contrário do que se vê normalmente nos bairros sociais. O projeto desenvolve-se em torno de um mercado e de uma pousada ("khan"), localizados em zonas opostas da vila. Enquanto o mercado foi desenhado para vender e exportar produtos agrícolas obtidos nas hortas existentes à volta da vila, o "khan" promovia e vendia aos turistas trabalhos manuais tradicionais.

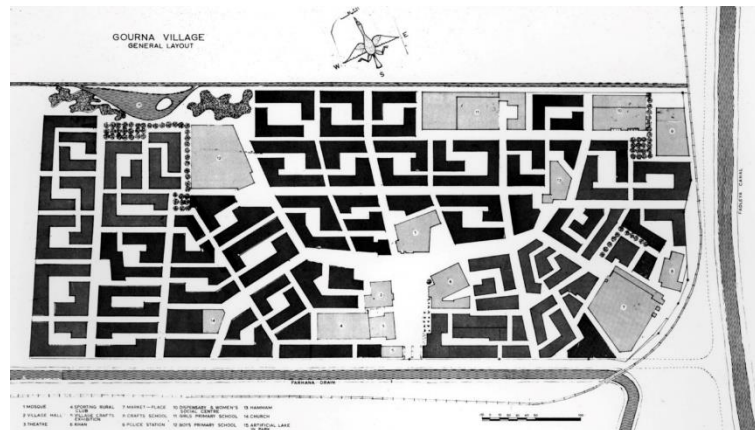


Figura 35 – New Gourná, Egipto

“It is not enough to copy even the very best buildings of another generation or another locality (...) You must start right from the beginning, letting your new buildings grow from the daily lives of the people who will live in them (...) There must be neither faked tradition nor faked modernity, but an architecture that will be the visible and permanent expression of the character of a community.” (Fathy, 2009)

A maior parte das habitações produzidas por Fathy mantém-se ocupadas e sem alterações feitas ao longo do tempo, à exceção de alguns anexos para animais domésticos e algumas recuperações de portas e janelas.

3. CASOS DE ESTUDO

3.1 - Alejandro Aravena

O arquiteto chileno Alejandro Aravena, vencedor do Prémio Pritzker em 2016, trabalha em conjunto com o grupo ELEMENTAL e, apesar de terem obras construídas por todo o mundo, são conhecidos principalmente pelos projetos realizados com orçamentos mínimos, que visavam combater a pobreza nos bairros sociais. Estes projetos baseiam-se na construção parcial das habitações por parte dos arquitetos, sendo que estas seriam aumentadas posteriormente pelos moradores, de acordo com as suas necessidades.

No geral, uma família de classe média precisa de uma habitação com 80m² para viver confortavelmente. As famílias mais pobres estão muitas vezes dependentes de subsídios e fundos e públicos, fundos esses que muitas vezes não são suficientes para uma habitação com estas dimensões. Como tal, o procedimento geral costuma ser a redução das dimensões da casa e a mudança para um local mais afastado da cidade, onde o terreno seja mais barato. Para Alejandro Aravena, isto seria responder de forma correta à questão errada. A melhor maneira de abordar esta situação seria pensar numa casa de 40m², não como uma casa pequena, mas como metade de uma casa aceitável.

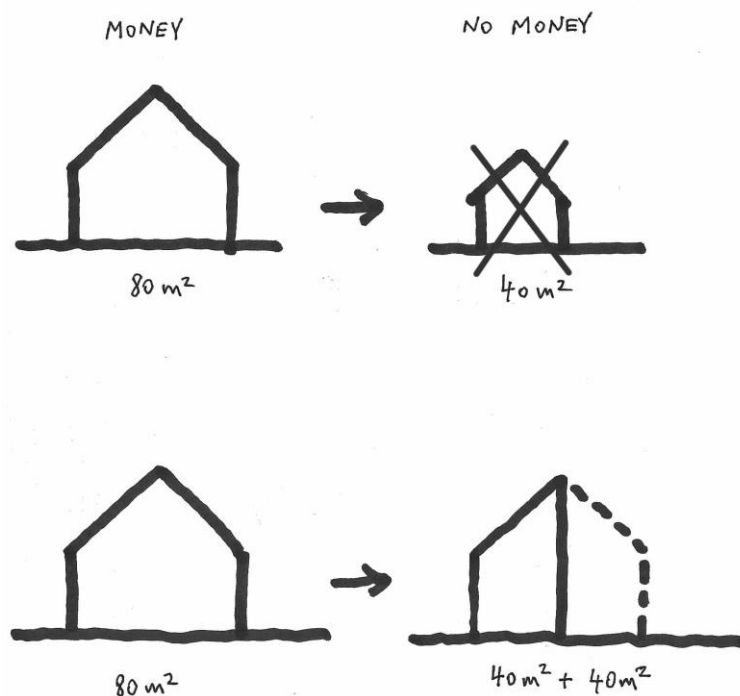


Figura 36 - ELEMENTAL architectural lessons

“What if, instead of thinking of 40 square meters as a small house, why don’t we consider it: half of a good one? When you rephrase the program as half of a good house instead of a small one, the key question is: which half do we do? And we thought we had to do with public Money the half that families won’t be able to do individually.” (Aravena, 2016)

Segundo Aravena (2016), a habitação social deve responder aos seguintes aspetos: densidade no nível térreo; possibilidade de crescimento e evitar a sobrelotação. A escolha do local é fundamental para a valorização da casa: deve estar num local onde seja fácil o acesso a equipamentos e serviços (como o comércio e redes de transportes).

O objetivo passava por mudar as mentalidades das pessoas em relação à habitação social em áreas informais de forma a que esta fosse aceite pela sociedade. Procurou-se distinguir o que é dispensável e acessório do mínimo fundamental imprescindível. Formularam-se então as perguntas: como melhorar o standard da habitação social? Como fazer habitações com solidez construtiva e dimensões adequadas às necessidades de cada família com poucos recursos?

Para tal, a casa deve ser vista, não só como um abrigo, mas também como um investimento social para o governo e como uma fonte de rendimento para a família. Assim, a valorização da casa é um indicador de que a família em questão conseguiu superar a mera sobrevivência e tornou-se capaz de investir na sua própria casa. Para esta valorização ocorrer, a ELEMENTAL definiu cinco parâmetros essenciais:

1. Uma boa localização na cidade:

Uma boa localização garante a inclusão da família numa rede de oportunidades que aumenta a probabilidade de superar a pobreza em que se encontram. Além disso, a localização é o fator que mais afeta o valor da casa: é preferível ter uma pequena casa bem localizada do que uma casa maior, mas mal localizada, até porque as habitações podem ser aumentadas, mas em relação à localização não há nada que os moradores possam fazer. Para obter uma boa localização é importante haver densidade populacional suficiente de modo a ser possível pagar os terrenos. A dificuldade é a conciliação da alta densidade com a possibilidade de cada habitação aumentar até ao dobro das suas dimensões iniciais. Outro aspeto importante é o acesso individual a cada habitação a partir da rua, evitando circulações comuns, de modo a tentar reduzir os conflitos sociais e a deterioração urbana. Assim, o objetivo é a construção de edifícios baixos, obtendo um bairro denso, com a possibilidade de crescer sem atingir superlotação;

2. Um crescimento harmonioso ao longo do tempo:

O principal problema da habitação incremental é a deterioração do ambiente urbano através da construção espontânea, de qualidade incerta. Se o ambiente urbano decresce, o valor das casas desce. Como tal, para assegurar um crescimento urbano harmonioso, pelo menos metade das fachadas têm de ser definidas no desenho inicial. A ideia é desenhar uma estrutura porosa que funcione como suporte para as futuras expansões improvisadas. Estes espaços são separados por uma estrutura sólida de modo a que a eventual fraca qualidade da expansão seja controlada, de um modo alternado, garantindo a capacidade de individualização de cada habitação, evitando a monotonia;

3. Espaços coletivos para famílias em crescimento:

Um fator importante para o desenvolvimento económico das famílias pobres consiste num espaço coletivo para a família em crescimento, onde as atividades sociais e económicas possam ter lugar, como por exemplo, um espaço onde as crianças possam brincar ou as famílias possam estacionar os

carros (mesmo que estes não existam nessa altura). Este espaço deve estar livre de cabos e infraestruturas no geral;

4. Construir estrategicamente a primeira metade:

Numa primeira fase é importante garantir a cozinha, casa de banho, escadas, cobertura (quando for o caso) e uma parede estrutural que contenha todas as canalizações, ligações elétricas, etc.

“ELEMENTAL Monroy”

Um dos principais projetos do arquiteto Alejandro Aravena foi a quinta Monroy, em Iquique, no Chile, em 2003. O desafio era construir habitações para as cerca de 100 famílias carenciadas que viviam nesta desértica área de forma ilegal, tendo em conta questões como a evolução da família, a ventilação, a exposição solar e, principalmente, a dignidade e as condições da habitação.

A população recusava-se a abdicar do local onde se encontravam no centro da cidade, pois na periferia, o trabalho e as acessibilidades seriam mais reduzidas. A área para realojar estas pessoas era de apenas 5000 m², e o orçamento era bastante escasso: o estado fornecia apenas 10.000 dólares, com os quais se tinha de comprar as infraestruturas, construir as habitações (que na melhor das hipóteses, teriam apenas 40m²) e comprar o terreno (que custaria três vezes mais do que o preço normal para a habitação social, devido à sua proximidade com o centro da cidade). No entanto, a questão do custo, não foi encarada como um problema, mas sim como um desafio.

Se cada lote correspondesse a uma casa, o arquiteto apenas dispunha de cerca de 30m² por família (sendo que uma família de classe média precisa de 80m² para viver de um modo razoavelmente confortável). Tentou-se então fazer um uso mais eficiente do solo, trabalhando com casas geminadas: reduziu-se a largura do lote, mas mesmo assim, a operação falhou, já que neste caso só seria possível alojar 60 das 100 famílias. Além disso, era impossível adicionar uma nova divisão sem que esta bloqueasse a entrada de luz e ventilação para as divisões anteriores. Por fim, a solução encontrada baseou-se na construção em altura, com edifícios de dois ou três pisos, preparados para receber expansões, tanto horizontal como verticalmente, de modo a rentabilizar o uso do solo.

Aravena dividiu as 100 famílias em 4 núcleos, pois as relações entre vizinhos são facilitadas numa escala urbana menor e, além disso, facilita-se o controlo social. Cada um destes núcleos tem ainda espaços comunitários que permitem uma maior interação entre vizinhos.

“20 famílias cada um, conseguindo uma escala urbana suficientemente pequena para permitir aos vizinhos colocarem-se de acordo, porém, não tão pequena que eliminasse as redes sociais existentes” (Aravena, 2009)

Cada módulo habitacional tem 9m x 9m e é composto por duas habitações: uma no piso térreo, com uma área de 6m x 6m (T0), cuja evolução se dá no sentido horizontal através de um quintal, podendo atingir os 9m x 9 m; outra no primeiro piso com 6m x 3m (T1), com espaços vazios para futuras ampliações, cuja evolução pode dar-se no sentido horizontal e vertical, consoante o gosto, as condições monetárias e as necessidades do utilizador.

Neste projeto, apenas metade da habitação foi construída com incentivos do estado, incluindo as infraestruturas, cozinha e instalações sanitárias, sendo a restante metade financiada e construída posteriormente pelos próprios moradores. Inicialmente, cada habitação tem as seguintes áreas essenciais: instalações sanitárias, cozinha e espaço de refeições/espaço de estar. A estrutura da casa está planeada de modo a suportar a evolução da casa, com o acrescento de quartos devidamente iluminados e ventilados naturalmente. A casa é encarada como um investimento que vai ganhando valor e qualidade ao longo do tempo, em vez de ser apenas um gasto. Como tal, foram ainda planeados espaços para albergar pequenos negócios, incentivando o desenvolvimento económico do bairro e o combate à pobreza das famílias. Existe, no entanto, um problema térmico, uma vez que, existem enormes empenas que recebem muita radiação solar, apesar de estarem parcialmente sombreadas.

Para além da fase de construção e evolução, este projeto foi pioneiro em termos da participação dos moradores na fase de planeamento, o que permitiu ao arquiteto conseguir projetar uma solução bastante mais aproximada das necessidades reais dos seus moradores e estimulando o sentimento de proximidade relativamente à sua casa. Durante todo o processo, desde a conceção do bairro até à execução, a opinião dos moradores foi muito importante.

"So many projects for the poor people are very clearly for poor people, in appearance, size, and amenities. But this one gave people room to negotiate and aspire, and eventually to have the house they had always dreamed of. And I am not being romantic here. People were proud and happy with their place." (Relato de um morador)

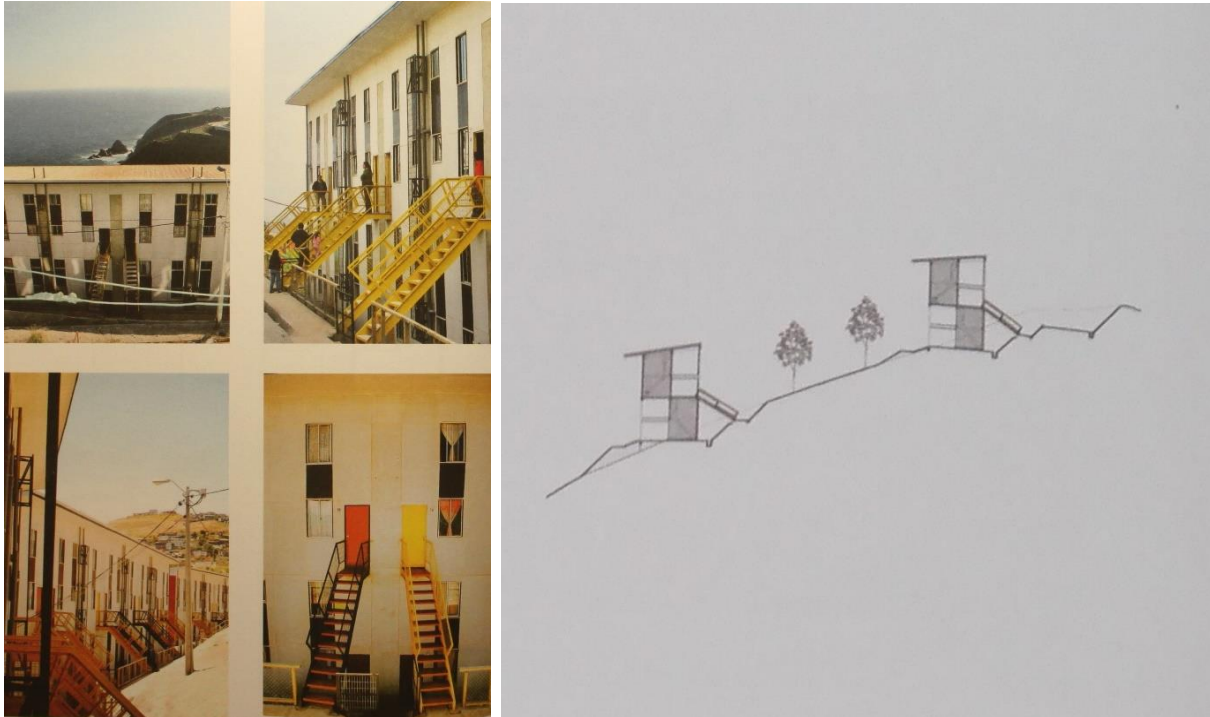


Figuras 37 e 38 – *ELEMENTAL Monroy*, Chile

“ELEMENTAL Valparaíso”

Valparaíso é a segunda maior cidade do Chile, com cerca de 1.600.000 habitantes na zona metropolitana. A cidade construída ao longo da encosta que delimita a baía é considerada património mundial da UNESCO. A área escolhida foi um bairro social construído nos anos 60 e hoje é habitada por famílias de classe média. Situa-se apenas a 15 minutos do centro da cidade (ao contrário dos outros projetos de habitação social em Valparaíso, que ficam a mais de uma hora do centro). A ravina de “Los Lúcumos” é extremamente íngreme (55° de inclinação), o que constituiu a principal condição para a construção: num grande número de apartamentos, apenas era possível o acesso pedonal.

Neste projeto, o acesso às habitações do piso superior faz-se através de escadas exteriores. Foi então desenvolvida uma casa com três pisos, sendo que o acesso se dava pelo último piso e a casa se ia expandindo para baixo. Para evitar um complexo trabalho de terraplanagem, os arquitetos tiveram de definir uma tipologia em altura com a mínima pegada ecológica possível, uma vez que o único acesso possível era pela parte superior que foi estrategicamente colocada de modo a proteger a unidade inferior (mais vulnerável) do clima costeiro e da exposição aos ventos de norte.



Figuras 39 e 40 - *ELEMENTAL Valparaiso, Chile*

Em junho de 2009 as construções estavam concluídas e em outubro começaram as ser utilizadas pelas famílias, que receberam muito bem este projeto. Em termos de materiais, a estrutura deste projeto é constituída por alvenaria confinada com uma laje de betão armado e revestida com painéis de madeira. A cobertura tem uma estrutura de treliças de madeira sob chapas de aço galvanizado. O revestimento interior consiste e placas de gesso revestidas a cartão de e placas de fibrocimento nas casas de banho, tal como no revestimento exterior.

“ELEMENTAL Renca”

Este projeto para 170 famílias foi realizado na capital do Chile, Santiago, cidade que alberga uma população de sete milhões de pessoas. Esta cidade situa-se num vale plano cujas temperaturas no inverno chegam aos 0°C e existe muita precipitação.

Todos os projetos de cariz social estão localizados longe do centro da cidade, devido à falta de espaço. Renca situa-se a noroeste da cidade por onde passa uma autoestada, o que melhora substancialmente a acessibilidade. Existe, no entanto, um problema em relação ao solo: devido à presença de argila, este local tinha sido utilizado como uma fábrica de tijolos. Quando toda a argila foi retirada, o local foi abandonado e ficaram as escavações (algumas com 3m de profundidade). Posteriormente, foram

colocados detritos e lixo não orgânico nestas escavações. Para ser possível construir neste local, o lixo teria de ser removido e substituído por solo adequado, o que seria um processo demasiado caro. A solução foi a utilização de uma estrutura mais leve e mais barata, o que reduziu os gastos para menos de um quarto da estimativa inicial.

O projeto incluía também um escritório, uma biblioteca, um jardim de infância e instalações médicas: programas que já existiam antes de intervenção. Foi também criado um parque e outros espaços verdes nas áreas comuns. As habitações com três pisos respondiam a duas condições exigidas pelos moradores: um pátio e um pequeno jardim para cada casa, onde se pudesse estacionar o carro ou ter uma pequena loja que gerasse novas fontes de rendimento. Inicialmente, a ideia seria utilizar sistemas modulares pré-fabricados que teriam um tempo de instalação reduzido. No entanto, esta ideia foi substituída por paredes de betão armado e construção em alvenaria de tijolo que continua a ser o método construtivo mais acessível no Chile. O revestimento foi feito com placas de gesso revestidas a cartão no interior, com placas de fibrocimento nas casas de banho e com chapas de aço galvanizado na cobertura.



Figuras 41 e 42 – *ELEMENTAL Renca*, Chile

O projeto foi concluído em maio de 2008. Passado um mês da inauguração, já se começavam a ver desenvolvimentos nos jardins e três meses depois já havia muitas construções nas partições interiores dos edifícios que tinham uma área inicial de 35m², mas que poderiam chegar aos 67m² depois de expandidos. Os pátios privados tornaram-se muitas vezes espaços de encontro comuns. Este foi um excelente exemplo de organização comunitária bem-sucedida, devido ao envolvimento da comunidade no processo construtivo e do espírito de interajuda que houve durante todo o desenvolvimento.

“ELEMENTAL Lo Espejo”

A área escolhida para esta intervenção, apesar de pequena (1000m²), tinha excelentes condições urbanas. Localiza-se num cruzamento entre uma autoestrada e uma das principais ruas de Santiago, muito próxima de uma esquadra da polícia, de duas bombas de gasolina e de várias companhias de produção industrial.

Para alojar as trinta famílias visadas, foi proposta uma tipologia com uma casa com 12m x 3m sob um duplex com uma área de 6m x 3m em cada um dos pisos, com acesso individual através de escadas independentes. Ambas as habitações têm uma área de 36m² e estão separadas por uma laje de betão.

A casa do piso térreo estende-se até ao pátio onde foi definida uma zona dedicada à lavandaria. O duplex conta com um vazio com as mesmas dimensões planeado para um crescimento futuro. Tendo em conta os elevados níveis de precipitação que existem em Santiago no inverno, foi desenhada uma cobertura contínua em todo o edifício.

O projeto começou em novembro de 2006 e em dezembro de 2007 as casas foram entregues às famílias numa cerimónia presidida pelo presidente da república Michelle Bachelet. A importância deste projeto está na prova de como é possível fazer projetos bem-sucedidos em áreas muito curtas, muito comuns em Santiago.



Figura 43 – *ELEMENTAL Lo Espejo*, Chile

3.2 - Balkrishna Doshi

Balkrishna Doshi nasceu em 1927, em Pune, na Índia e foi o primeiro arquiteto indiano a receber o Prémio Pritzker, em 2018. Entre 1951 e 1954, trabalhou com Le Corbusier, em Paris e posteriormente trabalhou também com o arquiteto norte-americano, Louis Khan, durante mais de 10 anos. Sempre com o objetivo de reconstruir o seu país natal, em 1956, Doshi fundou a “Vastu-Shilpa Foundation” e desde então já realizou mais de 100 projetos influenciados pelos arquitetos ocidentais com quem trabalhou durante muito tempo, mas sempre com muito respeito pela história e cultura indianas.

“Aranya Community Housing”

O “Aranya Community Housing” foi um projeto realizado em Indore, na Índia, com o objetivo de criar habitações evolutivas baratas numa das zonas mais críticas de cidade. O clima em Indore é muito rigoroso, com temperaturas máximas em maio acima dos 42°C e temperaturas mínimas em janeiro abaixo dos 5°C. Assim, foi importante tomar medidas em relação ao calor intenso e aos ventos fortes.

O projeto teve início em 1980, no entanto, as habitações ainda hoje continuam a evoluir, acompanhando as necessidades e capacidades dos seus habitantes que utilizam materiais como betão armado e tijolo nestas evoluções apesar de, no início, serem utilizados apenas materiais mais baratos. Foram fornecidas diferentes infraestruturas a cada família, que incluíam drenagem de águas pluviais, iluminação e torneiras, de acordo com as suas capacidades económicas. Os lotes atribuídos podiam ser habitações completas (com instalações sanitárias e cozinha) ou habitações mínimas com área para evoluir.

Este projeto foi muito bem-sucedido em termos de desenvolvimento urbano e tornou Aranya num bairro muito movimentado e atrativo não só para os moradores, como também para pessoas exteriores ao mesmo.



Figuras 44 e 45 – Aranya community housing, India

3.3 - Buckminster Fuller

“Dymaxion House”

A “Dymaxion House” é um projeto futurista desenhado pelo arquiteto norte-americano Richard Buckminster Fuller, em 1948, que combina as palavras “dynamic”, “maximum” e “tension”. O objetivo seria a construção de uma habitação unifamiliar autossuficiente e resistente a terremotos, que pudesse ser produzida em massa e exportada para todo o mundo.

O piso térreo consiste num pátio aberto onde se situa a garagem e o piso superior de planta hexagonal, onde se desenvolve a casa, é dividido em zonas de convívio, dois quartos, uma biblioteca e uma lavandaria. Existe ainda um terraço com uma cobertura de onde partem os seis cabos tensores de aço que se ligam a cada uma das extremidades do hexágono, sustentando o edifício.

A casa seria essencialmente construída em alumínio, um material resistente, leve, reciclável, e que não requer muita manutenção. A sua utilização na construção do projeto mostrava como os materiais e técnicas usadas na indústria automóvel podiam ser utilizadas também na construção. Existe um pilar

central que, para além da função de sustentar toda a estrutura, contém duas instalações sanitárias, uma zona técnica e permite o acesso ao elevador, a renovação do ar e a iluminação indireta do interior da casa através de refletores. A não existência de paredes estruturais permitia a criação de uma planta flexível que permitia aos utilizadores transformar o espaço de acordo com as suas necessidades. As paredes exteriores eram compostas por duas camadas separadas com caixa-de-ar o que proporcionava um bom isolamento contra a temperatura e o ruído. Existiam ainda turbinas eólicas e um sistema de armazenamento e reciclagem de água.

Apesar de não ter sido construído, alguns dos princípios de conforto e eficiência de Buckminster Fuller continuam a ser influentes na área da sustentabilidade.

3.4 - Charles Correa

Charles Correa nasceu a 1 de setembro de 1930 e faleceu a 16 de junho de 2015. Foi um arquiteto e urbanista indiano que trabalhou em zonas críticas de crescimento urbano informal na Índia. Em Portugal, projetou a Fundação Champalimaud, em Lisboa.

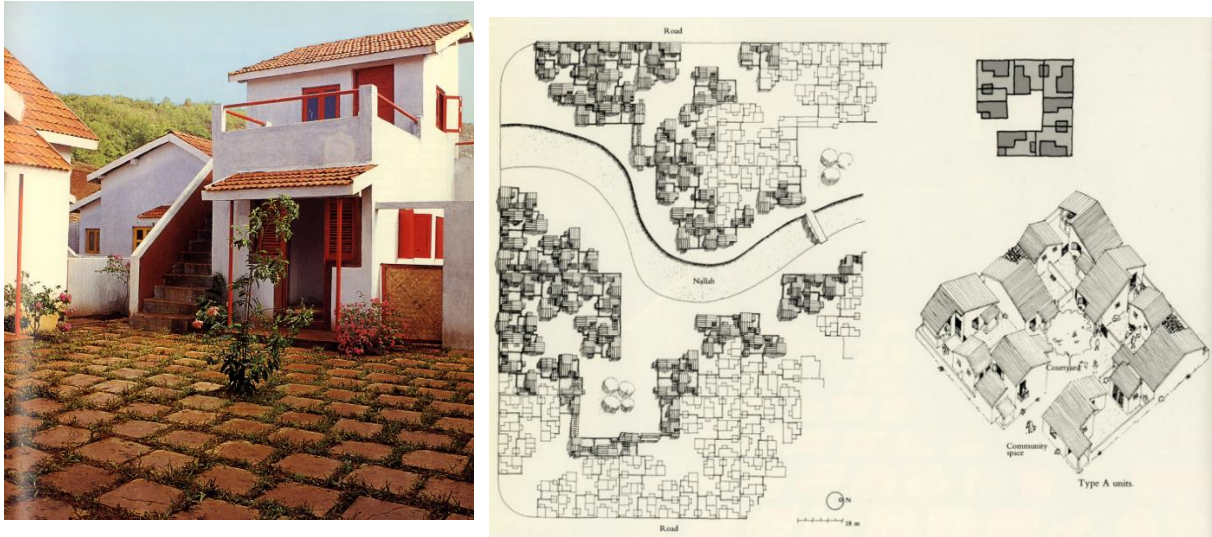
Correa defendia que as habitações evolutivas se deviam expandir mais horizontalmente do que verticalmente, pois a qualidade de vida é superior e mais saudável nas construções de baixa altura. Segundo Charles Correa, este tipo de intervenções reduz os custos de construção e o uso de recursos naturais locais, enquanto contribui para a diminuição da taxa de desemprego, pois os habitantes constroem as próprias casas.

“Belapur Housing”

Este projeto começou em 1983 e foi concluído em 1986, em Belapur, na Índia. O arquiteto tinha uma área disponível de 5,4 hectares para construir 100 habitações por cada hectare, sendo que o projeto teria de combinar alguns dos conceitos que Charles Correa considera serem os mais importantes na conceção de uma habitação: cada casa teria o seu próprio espaço a céu aberto que permitisse uma expansão ou alteração futura, que poderia acontecer da maneira que as famílias achassem mais adequada.

As casas construídas com uma altura baixa, estão distribuídas de uma maneira muito densa, o que resulta em pequenos bairros com uma grande interatividade social entre si. Alguns destes aglomerados são constituídos por 7 habitações em torno de um espaço público com 8m x 8m. Outros aglomerados são constituídos por 21 casas em torno de um espaço com 12m x 12m. Esta hierarquia espacial estende-se por todo o projeto exceto nas áreas onde se encontram as escolas e outras instalações públicas.

Existem várias tipologias de habitações com diferentes áreas que variam consoante os rendimentos de cada família. No entanto, independentemente das tipologias, todas as casas são estruturalmente simples e podem ser construídas e alteradas facilmente pelos pedreiros locais com a ajuda dos próprios habitantes. As casas de banho existem aos pares, de modo a ser possível poupar nos custos de canalizações e saneamento.



Figuras 46 e 47 – *Belapur housing*, Índia

3.5 - Francis Kéré

Francis Kéré nasceu no Burkina Faso, um dos países mais pobres do mundo, e é conhecido nacional e internacionalmente pelos vários projetos que desenvolveu em África, caracterizados pelo seu baixo custo, uso de materiais locais e utilização de uma combinação de métodos construtivos tradicionais e modernos.

“Gando Primary School”

Quando era criança, Kéré tinha de se deslocar cerca de 40km para chegar à escola onde estudava. Escola essa que tinha uma iluminação e ventilação muito pobres. Como tal, o seu primeiro projeto foi uma escola primária no Gando, a sua aldeia natal. Este projeto contou com o apoio da comunidade e da sua fundação, a “Kéré Foundation”.

Para o design da escola tiveram de ser considerados o custo, o clima e os recursos disponíveis. Nesta região, a argila é um material muito abundante e muito utilizado na construção tradicional sob a forma de tijolos, que têm a vantagem de ser relativamente fáceis de produzir e de proporcionarem uma proteção térmica eficiente contra o clima quente que aqui existe. No entanto, a técnica de construção foi alterada e modernizada neste projeto, de modo a criar uma estrutura mais resistente. Como tal, foi utilizado um híbrido de argila e cimento.

É comum no Burkina Faso, as construções terem telhados de metal que absorvem o calor do sol, tornando o espaço interior intoleravelmente quente. Neste projeto, mantém-se uma cobertura de metal suspensa que protege as paredes de argila da chuva, mas com a introdução de um teto de argila sob essa cobertura metálica com perfurações que permitem uma ventilação mais eficiente.

Tradicionalmente, nestas aldeias mais pobres do Burkina Faso, os membros das comunidades trabalham juntos para reparar e construir as suas casas. Também neste caso todos os habitantes de Gando pudessem participar no processo de construção: as crianças juntavam pedras que seriam usadas nas fundações da escola enquanto as mulheres acumulavam água para a manufatura dos

tijolos. Assim, foram utilizadas técnicas de construção tradicionais simultaneamente com métodos modernos, o que resultou num projeto com qualidade e de manutenção simples.

O projeto foi concluído em 2001 e para além de ter promovido o uso da terra como um material de construção sustentável e resistente, tornou-se num marco na região e no trabalho em comunidade. A propagação de noções construtivas na aldeia do Gando originou projetos futuros como uma extensão para esta escola, uma biblioteca e habitações para os professores, com os mesmos princípios, técnicas construtivas e materiais. A principal diferença desta extensão está na forma como foi concebida a cobertura, que foi construída em forma de abóbada, mas mantém as aberturas para ventilação. Este projeto foi concluído em 2008 e permitiu à escola receber mais 120 alunos do que aqueles que recebia anteriormente.



Figuras 48 e 49 – *Gando primary school*, Burkina Faso

“Gando School Library”

Depois do sucesso que foi a construção da escola e da sua expansão, foi construída uma biblioteca que foi muito importante no apoio às necessidades educacionais do crescente número de alunos que se verificava, vindos de outras aldeias circundantes. Para além dos alunos, a biblioteca foi também pensada como um centro de pesquisa para toda a aldeia.

Os materiais utilizados foram os mesmos utilizados na construção da escola: tijolos comprimidos feitos com argila local. No entanto, a geometria da biblioteca é completamente diferente, com uma forma mais orgânica, elíptica, remanescente das tradicionais casas que havia nesta região. Para a cobertura foram utilizados potes de barro produzidos localmente pelas mulheres da vila, cortados ao meio e colocados no telhado. Estas aberturas circulares criam um padrão interessante e, para além de permitem a entrada de luz natural, permitem também a ventilação passiva por “efeito chaminé”, onde o ar fresco é atraído para o interior, através das janelas e das perfurações existentes na cobertura. Sobre esta cobertura existe uma estrutura de ferro suspensa que protege a biblioteca da chuva e da excessiva radiação solar.



Figuras 50 e 51 – *Gando shcool library*, Burkina Faso

“Gando teacher’s housing”

As habitações para os professores foram concluídas três anos depois da escola, com o objetivo principal de atrair os professores para a zona rural. As seis casas consistiam em módulos adaptáveis que podiam ser combinados de várias maneiras, com dimensões semelhantes às cabanas típicas desta região. A simplicidade do desenho destas habitações faz com que sejam facilmente adotadas pelos moradores.

As coberturas abobadadas representam um método construtivo nunca antes utilizado nesta região, mas que dá uso aos materiais locais como a argila. As alturas das coberturas alternam entre 1m e 1,5m, originando aberturas que servem para ventilar o interior e fornecer luz solar. Para proteger da humidade, as paredes de adobe com 40cm de espessura são revestidas por um betume para além de serem erguidas sobre fundações de cimento e pedras graníticas, feitas “in-situ”.

Este projeto foi concluído em 2004 e deve parte do seu sucesso à entrega e entusiasmo dos habitantes de Gando que estiveram envolvidos no mesmo. Estes aldeões produziram um total de 15.000 tijolos (40cm x 20cm x 10cm), entre 600 e 1000 por dia. Como tal, para além da destreza ao nível da autoconstrução, ganharam um sentido de consciência, responsabilidade e sensibilidade em relação aos aspetos tradicionais e inovadores da construção.



Figuras 52 e 53 – *Gando teacher’s housing*, Burkina Faso

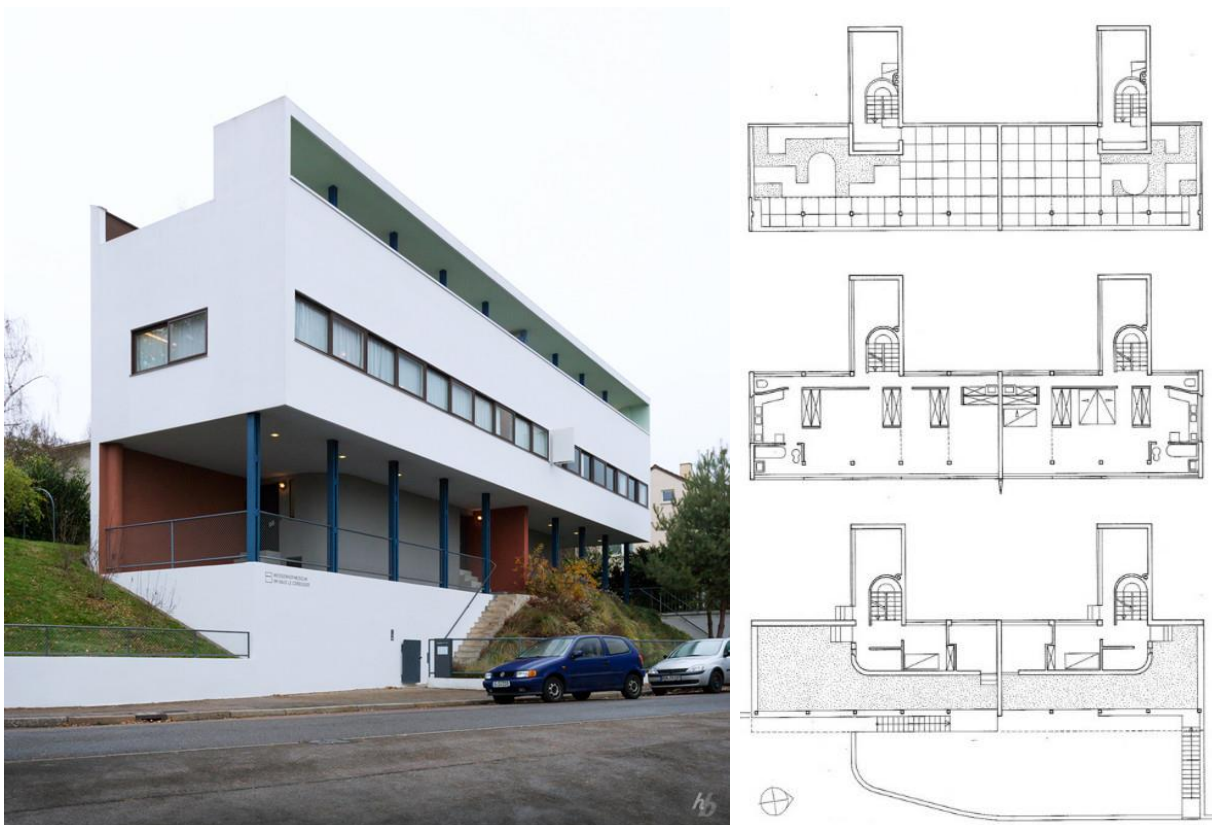
3.6 - Le Corbusier

“Maison Citrohan”

Em 1927, Le Corbusier foi responsável por um projeto em Estugarda, que consistia em duas moradias anexadas, quase simétricas, com três pisos. Ambas em betão armado e de acordo com “Os Cinco Pontos da Nova Arquitetura”: o uso de pilotis, o terraço-jardim, planta e fachadas livres e janelas em fita. O projeto é uma referência do pragmatismo e eficiência na habitação. Uma das inovações deste edifício foi a transformabilidade do “open-space” que podia ser dividido em múltiplos quartos com divisórias deslizantes, assim como as camas deslizariam a partir do interior do armário.

No piso térreo, suportado pelos pilotis, encontra-se o lobby de entrada com um bengaleiro, uma lavandaria, um depósito para o armazenamento de carvão e um armazém geral. No primeiro piso existe uma casa de banho, uma cozinha e um espaço para refeições. O terraço, onde se encontra o jardim, serve principalmente como espaço de estar. É de notar que a biblioteca também se encontra “escondida” detrás das escadas para que os residentes a possam utilizar até tarde sem perturbar os vizinhos.

Depois da Segunda Guerra Mundial, o edifício ficou em muito mau estado. No entanto, foi restaurado e hoje em dia está protegido como um monumento histórico.



Figuras 54 e 55 – *Maison Citrohan*, Estugarda, Alemanha

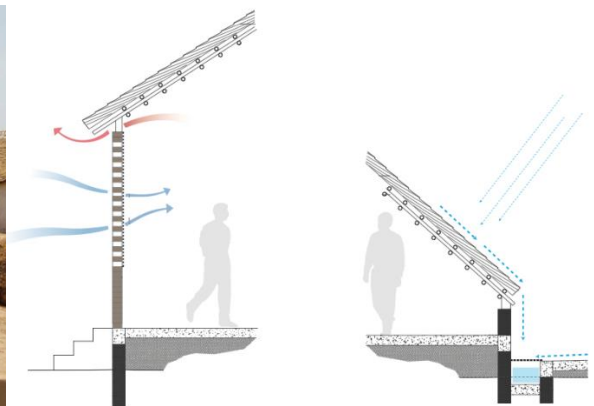
3.7 - Toshiko Mori

“Artists' Residency and Cultural Center”

Em 2015, a arquiteta japonesa Toshiko Mori projetou a “Artists' Residency and Cultural Center”, em Sinthian, no Senegal, sendo a obra desenvolvida por artistas internacionais, assim como senegaleses locais. O projeto conta com um centro cultural, uma residência para artistas visitantes e um pátio exterior comum com amplas áreas sombreadas. Esta instalação cultural serve como complemento à clínica, jardim de infância, e escola de agricultura que existem no local e tem como objetivo assegurar a estabilidade e resiliência, através da arte e da música, de uma comunidade constituída por doze tribos. Este projeto tenciona oferecer às pessoas a oportunidade de terem uma experiência significativa daquilo que é a comunidade de Sinthian, através da divulgação do trabalho de vários artistas senegaleses.

Este projeto foi feito exclusivamente com a utilização de mão-de-obra e materiais locais como o bambu e blocos de terra comprimida, combinando técnicas tradicionais com inovações arquitetônicas. No design do projeto houve uma inversão dos telhados inclinados tradicionais, o que se revelou ser uma estratégia efetiva na recolha e armazenamento das águas pluviais em cisternas para o uso doméstico e agrícola, por parte da comunidade. A água recolhida consegue satisfazer as necessidades domésticas de cerca de 40% da população de Sinthian.

A forma ousada do edifício e as orientações dos estúdios e das galerias cobertas foram definidas tendo em conta considerações climáticas, como por exemplo: calcular a orientação do vento para uma ventilação mais eficiente e a construção de paredes de tijolo espaçadas entre si que absorvem o calor e permitem a circulação do ar para o interior do edifício através das saliências.



Figuras 56 e 57 – Artists' Residency and Cultural Center, Senegal

3.8 - TYIN tegnestue Architects

O grupo “TYIN tegnestue Architects”, gerido por Andreas G. Gjertsen e Yashar Hanstad, foi fundado em 2008, em Trondheim, na Noruega, e já desenvolveu projetos em vários países mais pobres como a Tailândia, o Haiti, o Uganda, etc.

Todos os materiais utilizados são recolhidos no local onde se realiza a intervenção, ou comprados aos comerciantes locais. A população local está ativamente envolvida nos projetos, tanto no desenho como

na construção, o que resulta numa grande troca de conhecimentos e técnicas construtivas entre os arquitetos e os moradores.

“The role of the architect is more than just shape and color and superficial concepts. It’s something more to it. We’ve been using quite a lot of our time being guides for people as how to build their houses (...) more than just designing buildings, we actually also do counseling and dialogue with the clients.” (Gjertsen, 2014)

“Cassia Co-op Training Centre”

Em 2010, os “TYIN tegnestue Architects” começaram a construção do “Cassia Co-op Training Centre”, na ilha de Sumatra, na Indonésia. Ilha essa que é responsável pela maior parte da produção mundial de canela. Este projeto consiste num centro para os agricultores e trabalhadores locais de canela, com salas de aula, escritórios, uma cozinha e um pequeno laboratório.

O “Cassia Co-op Centre” tinha o objetivo de se destacar da concorrência, não só em qualidade, mas principalmente em termos de ética, onde os trabalhadores teriam direito a salário, educação, seguro de saúde e condições de segurança e higiene. Até aqui, as pessoas que trabalhavam nestas florestas de canela não tinham direitos, não eram pagas e trabalhavam durante dias sem as condições de segurança e higiene necessárias.

O projeto consiste numa estrutura base de tijolo trabalhado localmente e cimento e uma estrutura exterior de madeira obtida através da árvore da canela, que funciona como uma pala e que transmite a sensação de estar sem sintonia com a floresta.

A Indonésia é um país com uma atividade sísmica muito intensa. No entanto, este projeto já sobreviveu a vários terremotos, alguns dos quais com uma magnitude superior a 5 na escala de Richter, o que prova que a utilização de diferentes materiais nas diferentes componentes da construção, funciona e resulta num local de trabalho sustentável e seguro aos trabalhadores locais.

Em novembro de 2011, o projeto foi concluído com uma abordagem muito simples e pragmática o que tornou possível a realização do mesmo com trabalhadores locais, sem experiência.



Figuras 58 e 59 – Cassia Co-op Training Centre, Indonésia

4. PROPOSTA DE PROJETO

4.1 – Descrição

A grande maioria dos países mais pobres encontram-se em climas quentes. Tendo em conta este facto, as habitações vão ter que dar resposta a estes climas. Pode ser um clima mais seco ou mais húmido, mas as temperaturas vão ser sempre altas. Como tal, um dos principais objetivos foi direcionar para norte as divisões onde as pessoas passam mais tempo, como a sala de estar e os quartos, de modo a evitar a incidência direta de radiação solar nas janelas.

O projeto consiste num módulo de habitação evolutiva, com uma área de 77 m² (43 m² no piso térreo e 34 m² no primeiro piso), valor pode ser aumentado para o dobro, consoante a disponibilidade dos proprietários. Ou seja, existe a possibilidade de apenas aumentar a casa apenas no piso térreo, apenas no piso superior, em ambos os pisos ou manter apenas a casa original, aproveitando o espaço que sobra, por exemplo, para arrumações ou para a criação de um espaço dedicado à agricultura.

O projeto é construído em torno de uma infraestrutura pré-fabricada em betão com as redes elétrica, de água e de esgotos de ambos os pisos. Esta infraestrutura com uma área de 2,60m x 3,10m contém a cozinha no piso térreo, as casas de banho em ambos os pisos e parte das escadas que fazem a ligação entre ambos os pisos. O pé-direito no piso térreo são 2,55m e no primeiro piso este valor varia entre 2,70m e 3,40m, devido à inclinação da cobertura.

Visto que estes módulos têm com uma área relativamente pequena, tentei reduzir ao máximo as dimensões das instalações sanitárias para um melhor aproveitamento do espaço. Além disso, tentei com que ficassem colocadas o mais próximo possível da porta de entrada, de modo a reduzir a quantidade de canalizações que a ligam ao sistema de saneamento público. A estrutura da cobertura seria em madeira ou bambu e poderia ser combinada com outro material com boas propriedades de isolamento térmico (como palha no topo) ou um material impermeável como chapas de zinco.

Uma vez que o desenho deste projeto permite que seja construído em banda, o objetivo seria, numa fase posterior, criar vários conjuntos de núcleos habitacionais com o objetivo de criar uma escala urbana menor, o que facilitaria as relações de vizinhança.

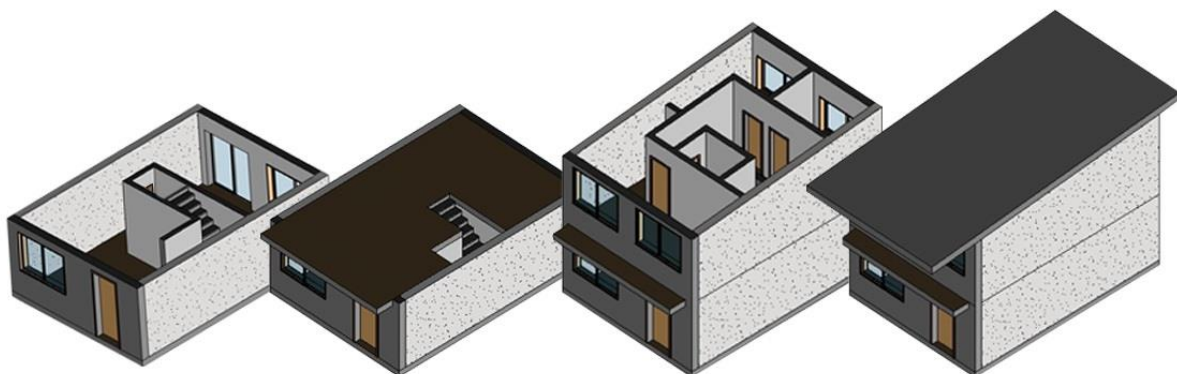


Figura 60 - Esquema explicativo do módulo habitacional

4.2 – Análise

Para perceber qual seria a melhor opção para o projeto, em termos de isolamento, sombreamento e orientação, foi feita uma simulação (“Energy Analysis”), utilizando o software “Green Building Studio” da Autodesk. Nesta simulação, considerou-se que o módulo habitacional estaria situado em New Delhi, na Índia.

Uma das principais características do projeto é a possibilidade de alterar o material com que o mesmo é construído, de acordo com as características climáticas do local onde o projeto seja construído (à exceção das paredes estruturais (a Este e Oeste) que serão construídas em betão armado, independentemente do local do projeto). Neste caso, optou-se pela construção das fachadas e das paredes interiores com tijolos de argila, uma vez que a Índia é um dos países com maior produção de argila a nível mundial.

Em relação à orientação da habitação, optei por direccionar a fachada principal para Sul, sendo que a sala e dois dos quartos estariam situados a Norte de modo a nunca receberem com a luz solar diretamente. A disposição dos vãos em lados opostos e o facto da parede interior que divide dois dos quartos do primeiro piso não chegarem até ao teto, permite uma ventilação natural mais eficaz.

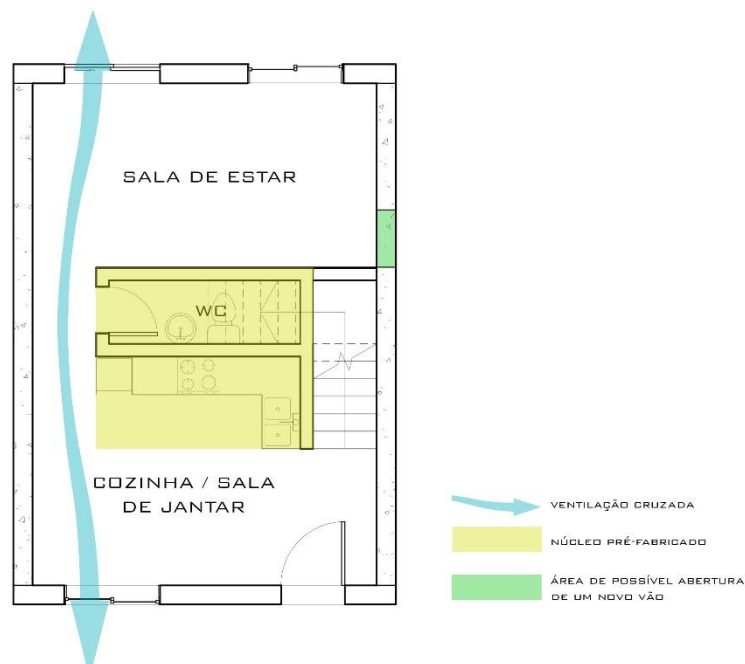


Figura 61 – Ventilação cruzada no piso térreo

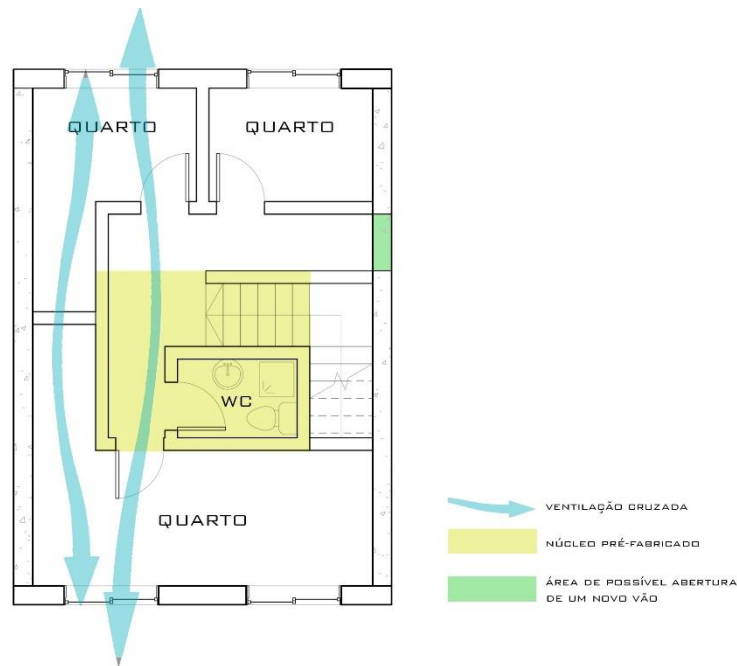


Figura 62 – Ventilação cruzada no piso superior

Na análise da iluminação, simulei várias alternativas apenas em relação à fachada sul, uma vez que não existem vãos nas fachadas Este e Oeste e na fachada norte não existe incidência direta de radiação solar. Em relação ao total de superfícies em vidro na fachada sul, considerei quatro opções:

- Opção A: módulo com 15% de superfícies de vidro, constituído por:
 - 2 janelas com 1,5m x 1,6m no piso superior
- Opção B: módulo com 20% de superfícies de vidro, constituído por:
 - 2 janelas com 1,5m x 2,2m no piso superior
- Opção C: módulo com 30% de superfícies de vidro, constituído por:
 - 2 janelas com 1,5m x 2,1m no piso superior
 - 1 janela com 1,5m x 2,1m no piso térreo
- Opção D: módulo com 40% de superfícies de vidro, constituído por:
 - 2 janelas com 1,5m x 2,4m no piso superior
 - 1 vão com 2,2m x 2,4m no piso térreo

A tabela 3 representa a percentagem de tempo na qual existe uma divergência em relação aos níveis médios de radiação às 12:00 do dia 1 de dezembro (Inv.) e às 12:00 do dia 1 de agosto (Ver.), em New Delhi, na Índia. Estes valores variam consoante a percentagem de envidraçado (representadas na coluna da esquerda) e as dimensões da cobertura, o que influencia o sombreamento da fachada e que pode variar entre 0m (ao nível da fachada), 1m e 2m.

Tabela 3 – Disparidade em relação aos níveis médios da radiação solar

Percentagem de envidraçado	0m			1m			2m		
	Ver.	Inv.	Tot.	Ver.	Inv.	Tot.	Ver.	Inv.	Tot.
A – 15%	25%	38%	16%	19%	45%	15%	17%	46%	16%
B – 20%	31%	35%	18%	29%	40%	21%	29%	47%	27%
C – 30%	38%	48%	25%	29%	58%	20%	28%	63%	25%
D – 40%	41%	51%	23%	40%	55%	26%	40%	63%	33%

A principal conclusão desta análise é que os níveis de radiação solar no verão na opção D são muito superiores aos níveis de radiação nas outras opções. Apesar desses valores serem muito semelhantes no inverno, comparativamente à opção C. Como tal, a opção D ficaria automaticamente excluída. Posteriormente acabei por excluir também as opções A e B por razões arquitetónicas. Ou seja, apesar destas opções oferecerem uma melhor resposta ao excesso de radiação solar, na opção C, existe um vão na fachada sul do piso 0 que permite uma ventilação cruzada, o que contribui para um aumento na qualidade do ar no interior. Assim, optei pela opção com 30% de envidraçados na fachada sul.

Em relação ao uso da eletricidade, comparando a opção C e, por exemplo, a opção B, os resultados foram bastante semelhantes:

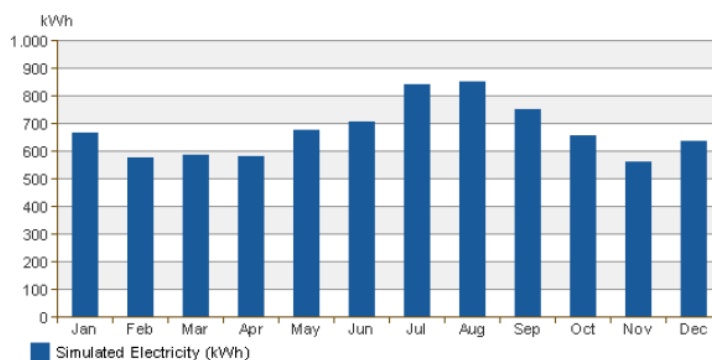


Figura 63 – Eletricidade anual necessária numa habitação com 20% de superfícies de vidro

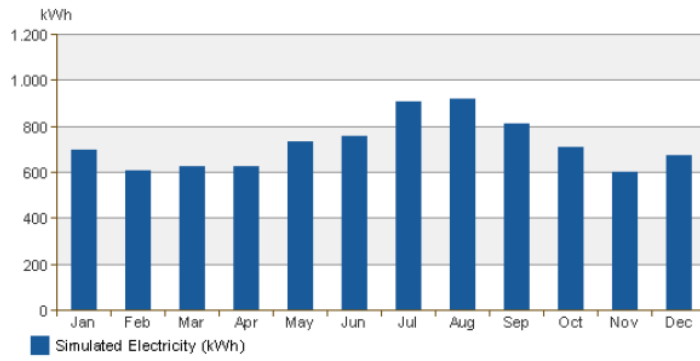


Figura 64 – Eletricidade anual necessária numa habitação com 30% de superfícies de vidro

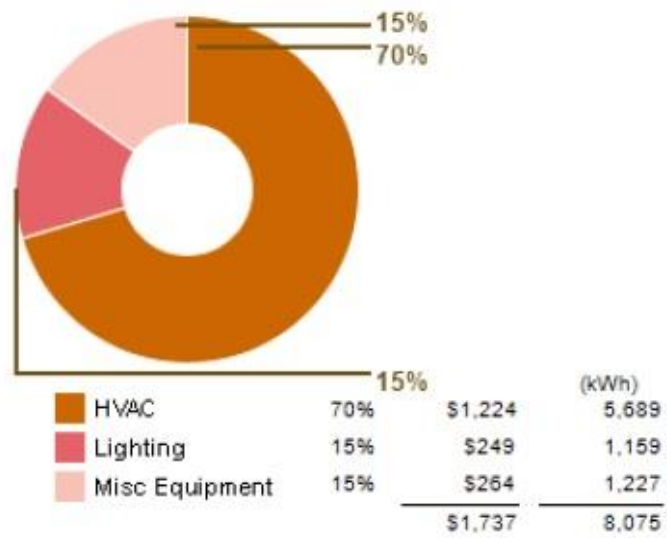


Figura 65 – Distribuição do uso elétrico numa habitação com 20% de superfícies de vidro

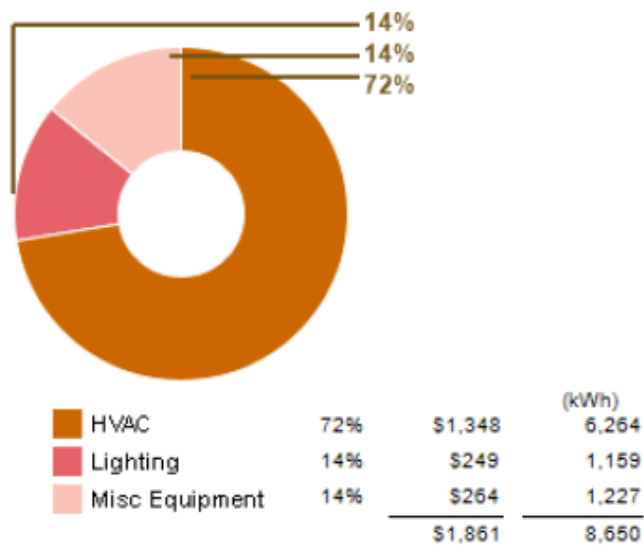


Figura 66 – Distribuição do uso elétrico numa habitação com 30% de superfícies de vidro

Como se pode observar, em termos de iluminação, os gastos elétricos não variam independentemente das áreas de envidraçados. No entanto, para se atingirem os valores de conforto climatérico necessários, a segunda opção (30% de superfícies de vidro) requer maiores gastos em termos de AVAC. No entanto, apesar da opção com 20% de superfícies de vidro ser ligeiramente mais rentável (124\$/ano), considero que não justifica a alteração pelos motivos referidos anteriormente. Como tal, optei por manter os 30% de envidraçados na fachada sul.

Em relação ao sombreamento resultante da extensão da cobertura fiz uma comparação entre o projeto com as coberturas estendida 1m e 2m em relação à fachada. Em termos de radiação, os resultados foram os seguintes:

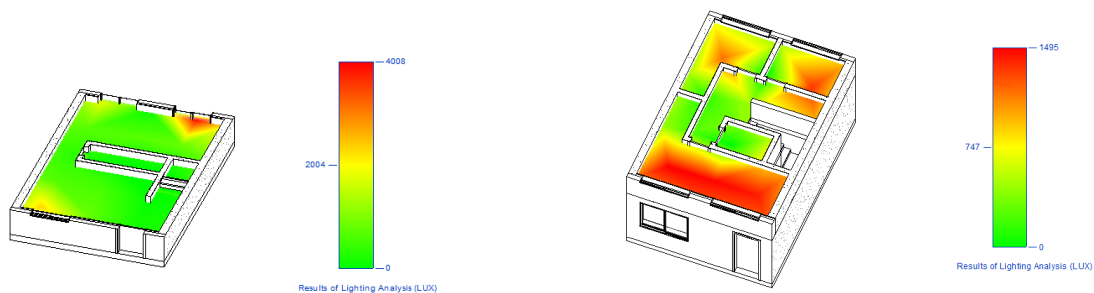


Figura 67 – Níveis de radiação com sombreamento de 1m

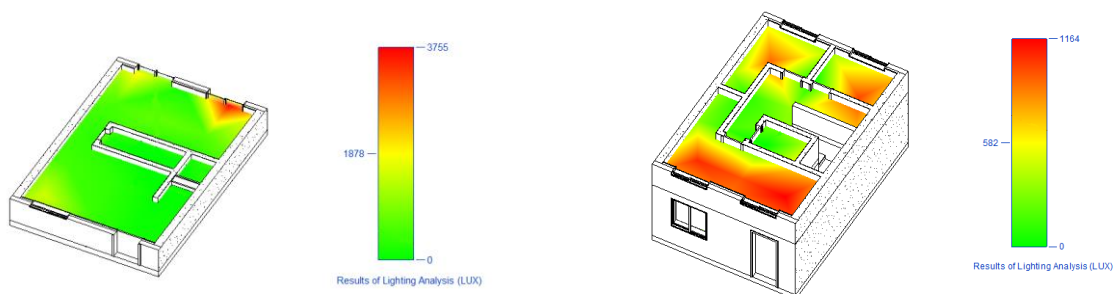


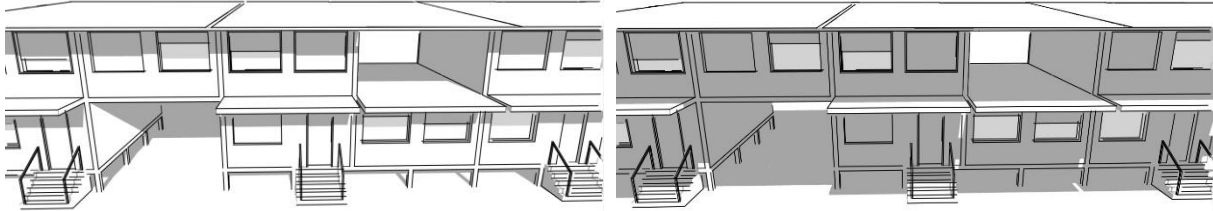
Figura 68 – Níveis de radiação com sombreamento de 2m

Os níveis de lux numa habitação variam consoante as funções às quais se destine cada divisão. Por exemplo, numa área em que não haja uma grande necessidade de luminosidade, como um corredor ou hall de entrada, os níveis de lux podem variar entre os 100 e os 300. Para atividades como a leitura, estes níveis devem estar entre os 500 e os 800 lux. Para atividades como trabalhos manuais, estes valores podem ir até aos 1100.

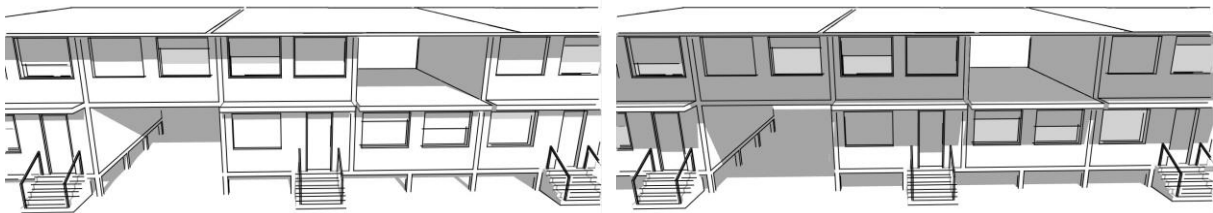
A conclusão retirada é que (tal como esperado) os níveis de iluminação são ligeiramente superiores na primeira opção (valores máximos de 4008 e 1495 lux) do que na segunda opção (valores máximos de 3755 e 1164 lux). No entanto a diferença acaba por não ser muito significativa em termos práticos, uma vez que, em ambos os casos, os valores são suficientes para haver um nível confortável de iluminação para as várias atividades que ocorrem numa habitação. Como tal, optei por escolher a primeira opção pois o sombreamento de 1m permite uma maior incidência de radiação solar de forma direta no inverno,

o que leva a maiores ganhos solares, apesar de impedir a totalidade da incidência de radiação solar no verão, nos vãos da fachada sul.

As figuras seguintes representam a exposição solar das fachadas sul às 12:00 de 1 de dezembro (inverno) e 1 de agosto (verão), com um sombreamento no piso térreo de 2m e de 1m, respectivamente.



Figuras 69 e 70 – Sombreamento de 2m no inverno e no verão, respectivamente



Figuras 71 e 72 – Sombreamento de 1m no inverno e no verão, respectivamente

4.3 – Processo construtivo

A construção do projeto começa com a laje da base (1), cuja estrutura é elevada em relação ao solo através de pilotis de madeira ou de betão, o que pode evitar inundações em caso de cheias, melhora as propriedades térmicas no interior da habitação e evita a entrada de insetos rastejantes e outros animais. Em seguida, colocam-se as paredes estruturais e as vigas que servem de suporte ao piso superior (2). Na parede estrutural central estão previstos dois vãos (um em cada piso) que servem de acesso interior à (eventual) expansão da habitação. Posteriormente é colocado o núcleo pré-fabricado (abordado anteriormente), que contém as redes elétrica, de água e de esgotos (3). Posteriormente procede-se à construção da laje em madeira do piso superior (4). Esta laje tem um comprimento 1 metro superior à laje do piso térreo de modo a fornecer sombra à janela da fachada principal. Em seguida, colocam-se as paredes divisórias do piso superior e as fachadas (como representado nos desenhos 5 e 6). Por fim, constrói-se as escadas de acesso à entrada e aplica-se a cobertura do módulo principal e na expansão (7), concluindo-se assim o projeto, que pode ser replicado longitudinalmente repetidas vezes (8).

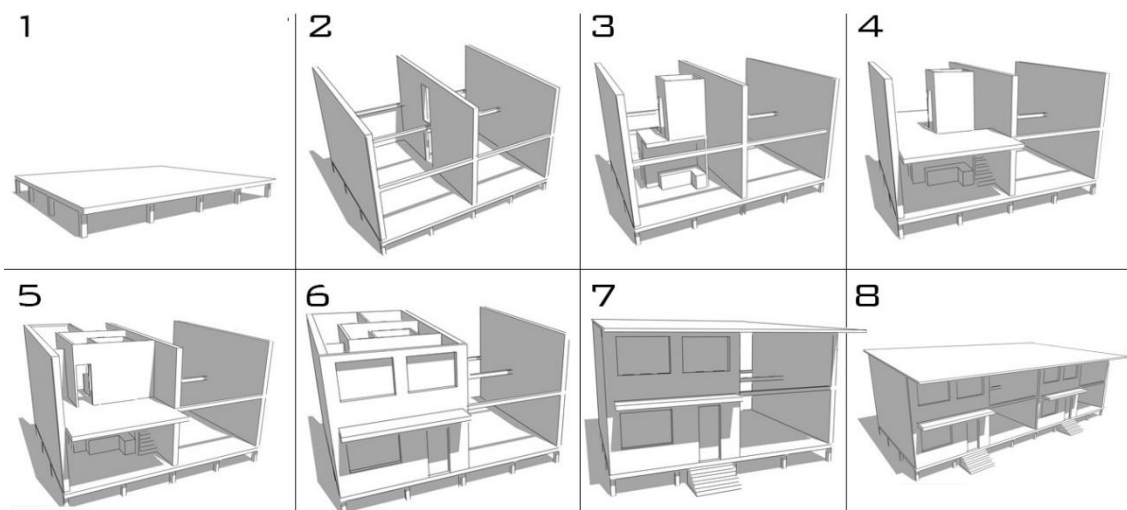


Figura 73 – Progressão da construção do módulo habitacional

Tal como referido anteriormente, no projeto ELEMENTAL Monroy, antes da expansão da habitação acontecer, uma das paredes exteriores ficaria exposta a radiação solar excessiva, o que poderia originar problemas térmicos. Como tal, para corrigir esse problema, optei pela construção de uma cobertura contínua, ao longo de todos os módulos habitacionais (mesmo que a expansão nunca chegue a existir).

Uma vez concluído o módulo base, as expansões podem ocorrer com total liberdade por parte dos moradores desde que alguns aspetos se mantenham constantes, tais como a altura total do edifício e as dimensões dos vãos exteriores. Na figura seguinte, é perceptível a uniformidade que existe nas fachadas das habitações, apesar das expansões ocorrerem com materiais diferentes em cada módulo habitacional, ou mesmo nos casos em que apenas se mantém o módulo inicial.



Figura 74 – Fase final da construção

Conclusão

O tema da arquitetura de emergência é cada vez mais abordado nos últimos anos devido ao crescente número de catástrofes (naturais ou resultantes de conflitos sociais), que têm gerado um aumento de população desalojada a nível global. Isto levou a um maior interesse pelo tema, por parte da sociedade. Para além de consciencializar a população da importância da arquitetura pós-catástrofe, é fundamental que haja um envolvimento da mesma na recuperação dos locais destruídos.

O desenvolvimento de novos materiais e técnicas construtivas inovadoras para a resolução de problemas pós-catástrofe, que se podem aplicar em várias situações diferentes, são cada vez mais importantes. Existem várias abordagens que os arquitetos podem ter em relação à arquitetura pós-catástrofe, sendo que o objetivo é sempre o mesmo: prestar ajuda humanitária de forma mais rápida e eficiente possível às pessoas prejudicadas pela catástrofe.

É importante clarificar que os conceitos de arquitetura pós-catástrofe e arquitetura efémera, apesar de terem alguns pontos em comum, são conceitos muito diferentes. A arquitetura que existe em situações de pós-catástrofe não deve ser vista apenas como um projeto temporário pois muitas vezes as famílias realojadas acabam por permanecer nestes alojamentos durante vários meses e até durante anos. Como tal, deve ser possível uma transição rápida entre alojamentos temporários e permanentes para as pessoas afetadas pelas catástrofes.

A primeira abordagem em situações pós-catástrofe é normalmente garantida por ONG's que fornecem tendas aos desalojados, devido à rapidez de transporte e montagem das mesmas. No entanto, são necessárias condições mínimas que, obviamente, não existem nesta situação. É nesta fase que o arquiteto tem um papel fundamental no planeamento e desenvolvimento de soluções de alojamento temporário, tendo em consideração fatores como a rapidez, flexibilidade, sustentabilidade e a escolha dos materiais de acordo com o seu preço e sua disponibilidade no local, para um resultado que ofereça as condições mínimas de dignidade, conforto, higiene e segurança aos desalojados.

Para além dos aspetos técnicos e construtivos do projeto, o arquiteto deve ter uma preocupação em relação aos fatores económicos, políticos, geográficos e culturais que condicionam o processo de conceção do alojamento de emergência. No entanto, estes fatores são impossíveis de controlar totalmente por parte do arquiteto. Como tal, estas intervenções estão sempre dependentes de associações humanitárias que se organizam de acordo com as suas competências para apoiar principalmente os países subdesenvolvidos, cuja vulnerabilidade a catástrofes é normalmente proporcional ao nível de pobreza.

É, portanto, essencial que exista um estudo prévio sobre o local e um planeamento adequado das soluções de alojamento para evitar que se repitam erros cometidos no passado, em que estas soluções são malsucedidas devido à falta de conhecimento dos intervenientes. Como tal, os estudos sobre a arquitetura pós-catástrofe devem continuar a ser desenvolvidos para que as próximas intervenções sejam efetuadas de uma maneira correta. No entanto, (como referido anteriormente) este processo de planeamento depende de muitos fatores, como os apoios financeiros que são muitas vezes limitados, o que dificulta esta tarefa.

Referências bibliográficas

Livros / revistas:

- ARAVENA**, Alejandro. Conjunto habitacional “Quinta Monroy”, Elemental, Iquique. Arq./a – Arquitectura e Arte, Amadora, nº73, p. 52-57, setembro 2009.
- ARAVENA**, Alejandro; **IACOBELLI**, Andrés. Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual. 2ª ed. Ostfildern: Hatje Cantz, 2016.
- BANDEIRINHA**, José António Oliveira. O processo SAAL e a arquitectura no 25 de Abril de 1974. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2007.
- BUCHANAN**, Peter. Renzo Piano building workshop: complete works. 1ª ed. Londres: Phaidon, 1993.
- COELHO**, António Baptista; **CABRITA**, António Reis. Habitação Evolutiva e Adaptável. Lisboa: LNEC, 2003.
- CORREA**, Charles. Housing and Urbanisation. Londres; Nova Iorque: Thames & Hudson, 2000.
- CUNY**, Frederick. Disasters and development. Oxford University Press, 1983.
- DAVIS**, Ian. Shelter After Disaster. Oxford Polytechnic Press, 1978.
- DAVIS**, Ian. Arquitectura de Emergência. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.
- FATHY**, Hassan. Arquitectura para os Pobres: Uma Experiência no Egito Rural. Argumentum: DinaLivro, 2009.
- GROÁK**, Steven. The Idea of Building: thought and action in the design and production of buildings. Londres: E. & F.N. Spon, 1994.
- GUEDES**, Manuel Correia. Arquitectura sustentável em Moçambique: manual de boas práticas. Comunidade dos Países de Língua Portuguesa, 2011.
- GUEDES**, Manuel Correia. Arquitectura sustentável na Guiné-Bissau: manual de boas práticas. Comunidade dos Países de Língua Portuguesa, 2011.
- HERZOG**, Thomas. Timber Construction Manual. Basileia: Birkhäuser, 2004.
- JODIDIO**, Philip. Shigeru Ban: complete works, 1985-2010. Köln: Taschen, 2010.
- KRONENBURG**, Robert. Transportable Environments: Theory, Context, Design, and Technology. Londres: E. & F.N. Spon, 1998.
- LYNCH**, Kevin. A Imagem da Cidade. Tradução de Maria Cristina Tavares Afonso, Lisboa: Edições 70, 1982.
- MIYAKE**, Riichi. Shigeru Ban: paper in architecture. Editado por Ian Luna & Lauren A. Gould. Nova Iorque: Rizzoli, 2009.
- MÜLLER**, Christian. Holzelembau: Laminated Timber Construction. Basileia: Birkhäuser, 2000.

PORTAS, Nuno. Breves comentários ao debate sobre o PER. Sociedade e Território nº 21. Edições Afrontamento, 1995.

PORTAS, Nuno. Funções e Exigências das Áreas de Habitação. Lisboa: LNEC, 1969.

PORTAS, Nuno; **DIAS**, Francisco da Silva. Habitação Evolutiva. Revista Arquitectura nº 126, 1972.

SARDO, Delfim. O Processo SAAL: arquitectura e participação 1974-1976. Porto: Fundação de Serralves, 2014.

SERRA, Rafael. Clima, Lugar Y Arquitectura: Manual De Diseño Bioclimatico. Editora CIEMAT, 1989.

STEELE, James. An architecture for people: the complete works of Hassan Fathy. Londres: Thames & Hudson, 1997.

TILL, Jeremy; **SCHNEIDER**, Tatjana. Flexible Housing. Oxford: Architectural Press, 2007.

Vídeos:

Alejandro Aravena: “My architectural philosophy bring the community into the process.”

https://www.ted.com/talks/alejandro_aravena_my_architectural_philosophy_bring_the_community_into_the_process [consultado em dezembro de 2018]

“Global Network for Sustainable Housing” (GNSH)

<https://www.youtube.com/watch?v=fHBINfnjtSw> [consultado em outubro de 2018]

Shigeru Ban: “Emergency shelters made from paper”

https://www.ted.com/talks/shigeru_ban_emergency_shelters_made_from_paper [consultado em outubro de 2018]

Entrevista a Andreas G. Gjertsen / TYIN tegnestue (2014)

https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=3Ux0QV3SWH4 [consultado em janeiro de 2019]

Entrevista a Ricardo Morais / Warehouse

https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=aTPczuO-E8Y [consultado em fevereiro de 2019]

Curto documentário sobre a “Dimaxyon house”

https://www.youtube.com/watch?time_continue=53&v=Vx5VJ1yd3HQ [consultado em julho de 2018]

Fundação Serralves: O processo SAAL

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL4Pf3vyWFrqlyuftYBqBE7sMNf6QwjQ4m> [consultado em setembro de 2018]

“Past, Present, and Future of Hassan Fathy's New Gourn, Egypt”

<https://www.youtube.com/watch?v=v5K7cGmSTtE> [consultado em janeiro de 2019]

I-Beam – “Pallet House”

<https://www.youtube.com/watch?v=3M2j5SIPC6U> [consultado em março de 2019]

Websites:

ELEMENTAL

<http://www.elementalchile.cl/en/> [consultado em dezembro de 2018]

<http://www.ine.cl/estadisticas/demograficas-y-vitales> [consultado em dezembro de 2018]

<https://www.world-architects.com/it/architecture-news/reviews/social-housing-in-iquique-y-renca>
[consultado em dezembro de 2018]

<https://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental> [consultado em dezembro de 2018]

<https://www.archdaily.com/447381/villa-verde-housing-elemental> [consultado em dezembro de 2018]

<https://www.archdaily.com/52202/monterrey-housing-elemental> [consultado em dezembro de 2018]

UN-Habitat

<https://unhabitat.org/> [consultado em outubro de 2018]

<https://unhabitat.org/books/> [consultado em outubro de 2018]

http://www.un.org/en/events/pastevents/UNCHS_1996.shtml [consultado em outubro de 2018]

<https://unhabitat.org/urban-themes/housing-slum-upgrading/> [consultado em outubro de 2018]

<https://unhabitat.org/urban-themes/reconstruction/> [consultado em outubro de 2018]

<https://unhabitat.org/un-habitat-for-the-sustainable-development-goals/> [consultado em outubro de 2018]

<https://unhabitat.org/urban-initiatives/networks/global-network-for-sustainable-housing/> [consultado em outubro de 2018]

<http://urbanlex.unhabitat.org/> [consultado em outubro de 2018]

New Urban Agenda

<http://nua.unhabitat.org/> [consultado em outubro de 2018]

<http://nua.unhabitat.org/uploads/Fact%20Sheet%20-%20Urban%20Humanitarian%20Crisis%20Response.pdf> [consultado em outubro de 2018]

<http://nua.unhabitat.org/uploads/Fact%20Sheet%20-%20Urban%20Basic%20Services.pdf> [consultado em outubro de 2018]

<http://nua.unhabitat.org/uploads/Fact%20Sheet%20-%20Housing.pdf> [consultado em outubro de 2018]

<http://nua.unhabitat.org/details1.asp?ProjectId=5&In=1> [consultado em outubro de 2018]

International Federation of Red Cross

<https://media.ifrc.org/ifrc/> [consultado em outubro de 2018]

World Habitat

<https://www.world-habitat.org/> [consultado em outubro de 2018]

Proteção Civil

http://www.procov.pt/bk/newsletter/PROCIV_web%2060.pdf [consultado em outubro de 2018]

Shigeru Ban

<http://www.shigerubanarchitects.com/works.html#disaster-relief-projects> [consultado em setembro de 2018]

Hassan Fathy - New Gournia

<https://www.wmf.org/project/new-gournia-village> [consultado em janeiro de 2019]

http://www.greatbuildings.com/buildings/New_Gournia.html [consultado em janeiro de 2019]

<https://archnet.org/sites/90> [consultado em janeiro de 2019]

TYIN Tegnestue Architects - Cassia Co-op Training Centre

<http://www.tyinarchitects.com/works/cassia-coop-training-centre/> [consultado em fevereiro de 2019]

<https://www.archdaily.com/274835/cassia-coop-training-centre-tyin-tegnestue-architects> [consultado em fevereiro de 2019]

Artists' Residency and Cultural Center

<http://www.tmarch.com/2663> [consultado em janeiro de 2019]

<https://www.archdaily.com/608096/new-artist-residency-in-senegal-toshiko-mori> [consultado em janeiro de 2019]

Francis Kere

<http://www.kere-architecture.com/> [consultado em janeiro de 2019]

<https://www.archdaily.com/785955/primary-school-in-gando-kere-architecture> [consultado em janeiro de 2019]

<https://www.archdaily.com/785956/gando-teachers-housing-kere-architecture> [consultado em janeiro de 2019]

<https://www.archdaily.com/885677/lycee-schorge-secondary-school-kere-architecture> [consultado em janeiro de 2019]

Charles Correa

<http://www.charlescorrea.net/> [consultado em março de 2019]

<https://archnet.org/authorities/9/publications/7087> [consultado em março de 2019]

Balkrishna Doshi

<https://www.archdaily.com/office/balkrishna-doshi> [consultado em março de 2019]

<https://www.pritzkerprize.com/laureates/balkrishna-doshi> [consultado em março de 2019]

<https://www.akdn.org/architecture/project/aranya-community-housing> [consultado em março de 2019]

Colectivo Warehouse

<http://www.warehouse.pt/projects/cozinha-comunitaria-das-terras-da-costa-almada/> [consultado em fevereiro de 2019]

Processo SAAL

<https://www.serralves.pt/pt/actividades/o-processo-saal-arquitetura-e-participacao-1974-1976/>
[consultado em setembro de 2018]

<http://visao.sapo.pt/jornaldeletras/artesvisuais/saal-arquitetura-de-abril=f800449> [consultado em setembro de 2018]

https://www.serralves.pt/documentos/servico_educativo/1411_DossPedagogicoSAAL.pdf [consultado em setembro de 2018]

Cedric Price

<http://www.hiddenarchitecture.net/2017/02/interaction-centre.html> [consultado em julho de 2018]

Le Corbusier – Maison Citrohan

<https://www.archdaily.com/490048/ad-classics-weissenhof-siedlung-houses-14-and-15-le-corbusier-and-pierre-jeanneret> [consultado em julho de 2018]

Buckminster Fuller – Dymaxion House

<https://www.archdaily.com/401528/ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller> [consultado em julho de 2018]

<http://www.docomomo-us.org/register/dymaxion-wichita-house> [consultado em julho de 2018]

Jean Prouvé

http://www.docomomo.fr/sites/default/files/batiments/maison-peuple-clichy/maison-peuple-clichy_0.pdf
[consultado em julho de 2018]

<http://atlasofplaces.com/filter/Architecture/Maison-du-Peuple-Beaudouin-Lods-Prouve-Bodiansky>
[consultado em julho de 2018]

<https://www.designboom.com/architecture/jean-prouve-industrial-beauty/> [consultado em julho de 2018]

https://issuu.com/patrickseguin/docs/cover_8x8 [consultado em julho de 2018]

<https://www.patrickseguin.com/en/designers/architect-jean-prouve/available-houses-jean-prouve/>
[consultado em julho de 2018]

<https://www.rsh-p.com/projects/prouv%C3%A9-house/> [consultado em julho de 2018]

Simón Vélez

<http://www.simonvelez.net/> [consultado em março de 2019]

<https://www.dezeen.com/2014/07/21/simon-velez-giant-bamboo-architecture-domaine-de-boisbuchet-interview/> [consultado em março de 2019]

<http://resourceculture.de/articles/manizales-zeri-pavilion-simon-velez> [consultado em março de 2019]

Renzo Piano

<http://www.rpbw.com/> [consultado em abril de 2019]

<http://www.rpbw.com/project/ibm-travelling-pavilion> [consultado em abril de 2019]

I-Beam

<http://www.i-beamdesign.com/new-york-architecture-firms/> [consultado em março de 2019]

<http://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design> [consultado em março de 2019]