

ALOJAMENTOS PRÉ-FABRICADOS EM CONTEXTOS PÓS-CATÁSTROFE

Virgínia Cardoso

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura

Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto

Orientadora: Prof.^a Doutora Clara Vale

Co-orientadora: Prof.^a Doutora Lúcia Nunes

Aos meus pais, ao meu irmão, à Julieta e à família Dias.

Aos amigos do coração, em especial à Nádia, à Leonor, à Mariana e ao João Belo.

Às orientadoras da dissertação, Prof.^a Doutora Clara Vale e Prof.^a Doutora Lígia Nunes.

Ao Eng. Guy Lehmann, ao Paul-Andrew Casademont e à equipa de trabalho da N2Build.

Nota: a presente dissertação não foi escrita de acordo com o novo Acordo Ortográfico.

Resumo

O presente estudo desenvolve-se em torno do papel da arquitectura em contextos que são contrastantes com aqueles a que se associa o seu âmbito académico, vinculado a pressupostos de uma arquitectura herdeira dos princípios vitruvianos. De uma evolução lenta das formas e do território construído, desviamos a nossa atenção para situações em que a necessidade urgente de dar abrigo a grupos desalojados, em consequência, quer de catástrofes naturais quer de conflitos sociais, coloca a arquitectura numa condição de duração efémera e de resolução rápida no modo como intervém.

Neste contexto, a ideia do que é essencial assume uma expressão diferente daquela que é comum no nosso enquadramento cultural. Mais do que um refúgio para o corpo, é um modo de vida que é abalado e aqui reside uma das principais dificuldades da arquitectura de emergência, numa resposta rápida em abrigar um corpo cujas carências vão além das físicas e se prendem a questões culturais e a hábitos suportados pelos meios físicos em que se desenvolvem.

A falta de fins lucrativos neste domínio de emergência coloca à arquitectura o desafio de aproximar a melhor solução do menor custo. Neste contexto, o vínculo entre a arquitectura e a pré-fabricação revela-se importante por permitir o desenvolvimento de respostas eficazes, por um lado pela rapidez de actuação devido ao seu carácter desmontável, por outro pela eficiência económica resultante da optimização material - e consequentemente o seu transporte, bem como da sua durabilidade permitida pelas propriedades mecánicas e térmicas advindas dos materiais compósitos.

Abstract

The present study is developed concerning the role of architecture in contexts contrasting with its academic background, linked to the assumptions of an architecture inheriting the Vitruvian principles.

From a slow evolution of the forms and built environment, we turn our attention to situations where the urgent need to shelter displaced people, as a result of natural disasters or social conflicts, puts the architecture in need of intervening quickly and in an ephemeral condition.

In this context, the idea of what is essential is different from the one of our cultural environment. More than a shelter to the body, it is a way of living that is shaken, and here lies one of the main difficulties of the emergency architecture, in a quick response to shelter a body whose needs go beyond the physical and the cultural issues as well as social habits supported by their context.

Being non profit an emergency response places the challenge of approaching the best solution at the lowest cost. In this context, the link between architecture and prefabrication is important by allowing effective responses, on one hand by the faster-acting due to its assemble and disassemble nature, on the other hand by the economic capacity resulting from material optimization - and consequently their transport, as well as their durability allowed by the mechanical and thermal properties of composite materials.

Índice

Agradecimentos	3
Resumo	5
Abstract	6
Índice	7
Lista de Imagens	9
Lista de Siglas e Acrónimos	15
INTRODUÇÃO	16
Enquadramento e justificação do tema	16
Objectivos	17
Considerações metodológicas	18
Estrutura de conteúdos	18
CAPÍTULO UM - ARQUITECTURA NO CONTEXTO PÓS-CATÁSTROFE	23
1.1. Papel da arquitectura na melhoria de condições de vida	23
1.1.1. Habitabilidade básica	24
1.1.2. Casos de referência de intervenção de melhoria de condições de vida de comunidades vulneráveis	31

1.2. A intervenção em cenários pós-catástrofe	41
1.2.1. Definições de catástrofe	41
1.2.2. O alojamento pós-catástrofe	50
1.2.3. Casos de referência de intervenção pós-catástrofe	59
1.3. Construção pré-fabricada no pós-catástrofe	79
1.3.1. Casos de referência de construção pré-fabricada de alojamento temporário	86
CAPÍTULO DOIS - PAINÉIS PRÉ-FABRICADOS PARA UM ABRIGO	95
2. 1. Análise de caso de estudo	95
CAPÍTULO TRÊS - CONCEPÇÃO DE UM ALOJAMENTO TEMPORÁRIO	109
3.1. Sistematização de resultados	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
Bibliografia	118
Anexo A. Registo cronológico.	121
Anexo B. Projectos elaborados pela empresa N2Build.	125

Lista de Imagens

CAPÍTULO UM

- i1. Zaatari refugee camp, Jordan. Agosto de 2012. (Em <https://www.facebook.com/UNHCR/photos/a.10151347296688438.563725.13204463437/10151347301678438/?type=3&theater>) Pg. 21.
- i2. Crescimento da população mundial segundo regiões desenvolvidas e em desenvolvimento. (Curso de Especialização em Territórios Colaborativos: Processos, Projeto, Intervenção e Empreendedorismo. ISCTE-IUL.) Pg.27.
- i3. Etapas de intervenção para a Habitabilidade Básica. (Habitabilidad Básica: Una especialización necesaria en la educación para el desarrollo. Línea temática III: Educación para el desarrollo.) Pg. 27.
- i4. Casa em adobe. FATHY, Hassan. (2009). (Arquitectura para os pobres. Uma experiência no Egipto Rural. Lisboa. Dinalivro.) Pg. 33.
- i5. Entrevistas da equipa de avaliação. (World Monuments Fund (WMF). (2011). New Gourna Village: Conservation and Community.) Pg. 33.
- i6. Centro de aprendizagem para pedreiros. (FATHY, Hassan. (2009). Arquitectura para os pobres. Uma experiência no Egipto Rural. Lisboa. Dinalivro.) Pg. 33.
- i7. Coluna comunitária. (KAHN, Hasan-Uddin. (1987). Charles Correa. A Mimar Book. Nova Iorque.) Pg. 35.
- i8. Tipologia de habitação progressiva. (Em <http://ebuild.in/prevl-housing-charles-correa-associates>) Pg. 35.
- i9. Aberturas na cobertura para a ventilação natural. (KAHN, Hasan-Uddin. (1987). Charles Correa. A Mimar Book. Nova Iorque.) Pg. 35.
- i10. Implantação da Quinta Monroy. Organização espacial das unidades habitacionais, conformando espaços colectivos. (Em <http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/>) Pg. 37.
- i11. Tipologia de “casas-inacabadas”. (Em <http://himawari8.com.br/site/2013/12/20/rad05-habitacao-social-incremental-quinta-monroy/#prettyPhoto>) Pg. 37.

- i12. Corte longitudinal e alçado principal das unidades habitacionais. (Em <http://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/>) Pg. 39.
- i13. Ampliações efectuadas pelos habitantes entre 2003 e 2013. (Em <https://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/50102e3c28ba0d4222001005-quinta-monroy-elemental-image>) Pg. 39.
- i14. Tipologia de desastres segundo a sua origem (tipo de ameaça). (VARGAS, Jorge Enrique (2002) Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales. Santiago do Chile, Publicación de las Naciones Unidas.) Pg. 43.
- i15. Deslocamentos mundiais induzidos por desastres naturais(2013). (Em <http://www.internal-displacement.org/>) Pg. 45.
- i16. Populações internamente deslocadas devido a conflitos armados (2012). (Em <http://www.internal-displacement.org/>) Pg. 45.
- i17. Deslocados internos e refugiados desde 1989 a 2014. (Global Estimates 2015: People displaced by disasters. Consultado em <http://www.internal-displacement.org/library/publications/2015/global-estimates-2015-people-displaced-by-disasters>.) Pg. 49.
- i18. Abordagem Cluster (Clusters Approach). (Em <https://www.humanitarianresponse.info/en/about-clusters/what-is-the-cluster-approach>) Pg. 49.
- i19. Prioridades dos sobreviventes de desastres naturais, em matéria de alojamento. (UNDRO. (1982). Shelter after Disaster: Guidelines for Assistance. New York: United Nations.) Pg. 53.
- i20. A *Light-Weight Emergency Tent*, transportada de bicicleta. Em Kreung Sabe, Indonésia. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 61.
- i21. A Light-Weight Emergency Tent a ser usada em Meulaboh, Indonésia. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 61.
- i22. Interior das novas tendas da UNHCR. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 61.
- i23. e i24. Sistema modular de tubos de papel no interior de um pavilhão público. (Em http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_paper-partition-system-4/index.html) Pg. 63.
- i25. Montagem da estrutura de tubos de papel pré-fabricados. (Em <http://www.stylus.com/MediaGallery2/2083/1000059548>) Pg. 63.

- i26. Cabanas de abrigo temporário. (Em https://en.wikipedia.org/wiki/American_historic_carpentry#/media/File:Row_of_shacks.jpg)Pg. 65.
- i27. Cabanas fornecidas com 13m² a 37m². (Em http://foundsf.org/index.php?title=Bernal_Heights_1906_Quake_Shack_survivors) Pg. 65.
- i28. Transporte dos abrigos para fora do Bernal Park (1907). (Em http://foundsf.org/index.php?title=Bernal_Heights_1906_Quake_Shack_survivors) Pg. 65.
- i29. Desenho rigoroso de uma Core Housing. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 67.
- i30. Core Housing, 1ª fase. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 67.
- i31. Assentamentos de habitações unifamiliares, algumas já com acrescentos. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 67.
- i32. Materiais de revestimento que conferem resistência e isolamento. (UN-HABITAT (2008) IASC Emergency Shelter Cluster, Shelter Projects. Italy.) Pg. 69.
- i33. Carácter móvel das habitações. (UN-HABITAT (2008) IASC Emergency Shelter Cluster, Shelter Projects. Italy.) Pg. 69.
- i34. Habitações térreas de alvenaria. (AQUILINO, Marie J. (2001). Beyond Shelter, Architecture for Crisis. Thames & Hudson. United Kingdom.) Pg. 71.
- i35. Desenho de detalhe das casas sobre palafitas. (AQUILINO, Marie J. (2001). Beyond Shelter, Architecture for Crisis. Thames & Hudson. United Kingdom.) Pg. 71.
- i36. Construção tradicional de habitações sobre palafitas. (AQUILINO, Marie J. (2001). Beyond Shelter, Architecture for Crisis. Thames & Hudson. United Kingdom.) Pg. 73.
- i37. Novas habitações combinando requerimentos culturais e materiais sustentáveis. (AQUILINO, Marie J. (2001). Beyond Shelter, Architecture for Crisis. Thames & Hudson. United Kingdom.) Pg. 75.
- i38. Dormitórios com reforço de contraventamento, adequado para terremotos. (AQUILINO, Marie J. (2001). Beyond Shelter, Architecture for Crisis. Thames & Hudson. United Kingdom.)Pg. 75.
- i39. Janelas com persianas de ripas de madeira. (AQUILINO, Marie J. (2001). Beyond Shelter, Architecture for Crisis. Thames & Hudson. United Kingdom.) Pg. 75.
- i40. Trabalhadores locais levantam a estrutura da primeira Casa Borboleta. (Em <http://www.tyinarchitects.com/works/soe-ker-tie-house/skth-projectdescription/>) Pg. 77.

- i41. Revestimento em bambu das Casas Borboleta. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2012) *Design Like You Give a Damn* [2], *Building Change from the Ground Up*. Abrams / Architecture for Humanity.) Pg. 77.
- i42. Corte de perfil que demonstra os vários usos da unidade. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2012) *Design Like You Give a Damn* [2], *Building Change from the Ground Up*. Abrams / Architecture for Humanity.) Pg. 77.
- i43. Abrigos transportáveis de Alvar Aalto, 1939-45. (STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) *Design Like You Give a Damn*, *Architectural Responses to Humanitarian Crises*. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.) Pg. 83.
- i44. Maison Démontable, de Jean Prouvé (8,00x8,00m). (Em <http://www.patrickseguin.com/fr/designers/jean-prouve-architecte/inventaire-maison-jean-prouve/maison-demontable-6x6-1944/>) Pg. 83.
- i45. Iglos de Poliuretano, na Nicarágua (1942). (Em *Shelter Projects* 2009.) Pg. 85.
- i46. Caixas de plástico de cerveja carregadas com sacos de areia serviam de fundações. Kobe. Japão. (Em http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-log-house-kobe/index.html) Pg. 85.
- i47. Estruturas de tubos de papel suportam lonas de plástico fornecidas pela UNHCR. Ruanda (1999). (Em http://www.shigerubanarchitects.com/works/1999_paper-emergency-shelter/index.html) Pg. 85.
- i48. Translação dos dois blocos fixos e rebatimento do pavimento para a posição final. (Em *Revista Arquitectura e Vida* 061, JA230. *Jornal arquitectos*.) Pg. 87.
- i49. Conexão de diferentes unidades. (Em *Revista Arquitectura e Vida* 061, JA230. *Jornal arquitectos*.) Pg. 87.
- i50. Desenho de pormenores técnicos, relativos a energias renováveis. (Em *Revista Arquitectura e Vida* 061, JA230. *Jornal arquitectos*.) Pg. 87.
- i51. Painéis estruturais isolantes. (Em <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39644/casa-elemental-tecnopanel-una-alternativa-eficiente-a-la-vivienda-de-emergencia>) Pg. 89.
- i52. Planeamento dos elementos da construção. (Em <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39644/casa-de-emergencia-vivienda-elemental-tecnopanel-mediagua-terremoto>) Pg.89.
- i53. Construção de uma Casa Elemental. (Em <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39644/casa-de-emergencia-vivienda-elemental-tecnopanel-mediagua-terremoto>) Pg.89.
- i54. Variações de planta no interior dos contentores. (Em <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-onagawa-temporary-container-housing-community-center/>) Pg. 91.

- i55. Interior das unidades de habitação. (Em http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_onagawa-container-temporary-housing/index.html) Pg. 91.
- i56. Sobreposição de unidades habitacionais. (Em <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-onagawa-temporary-container-housing-community-center/>) Pg. 91.
- i57. Estruturas de três pisos. (Em http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_onagawa-container-temporary-housing/index.html) Pg.91.

CAPÍTULO DOIS

- i58. Anibong, Tacloban, após Tufão Haiyan. Maio de 2014. (Em <https://www.facebook.com/UNHCR/photos/a.10152907377518438.1073741875.13204463437/10152907377693438/?type=3&theater>) Pg. 93.
- i59. Desenhos de estudo ao desenvolvimento da proposta. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 97.
- i60. Modelos tridimensionais para estudo de volumetrias. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 97.
- i61. Amostra de variedade de núcleos. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 99.
- i62. Desenho técnico de um painel, com integração de barrotos. (Imagem facultada pela empresa N2Build.) Pg. 99.
- i63. Eletricidade e canalização embebida. (Imagem facultada pela empresa N2Build.) Pg. 99.
- i64. Sustentabilidade de um painel compósito da N2Build. (Imagem facultada pela empresa N2Build.) Pg. 101
- i65. Análise SWOT (Strength, Weakness, Opportunities e Threats). (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 101.
- i66. Unidade habitável (15m² e 5m²). (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 103.
- i67. Transporte de painéis pré-fabricados para o topo do edifício. (Fotografia cedida pela N2Build, autoria de Guy Lehmann.) Pg. 103.
- i68. Projecto de habitação e turismo rural (34m²). (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 103.
- i69. Propriedades gerais dos painéis compósitos. (Informação facultada pela empresa N2Build.) Pg. 105.
- i70. Propriedades mecânicas dos painéis compósitos. (Informação facultada pela empresa N2Build.) Pg. 105.
- i71. Propriedades térmicas dos painéis compósitos. (Informação facultada pela empresa N2Build.)Pg. 105.

CAPÍTULO TRÊS

- i72. “Journey from Syria to Calais”. (Em <https://www.facebook.com/UNHCR/photos/a.113847718437.119729.13204463437/10153761811793438/?type=3&theater>) Pg. 107.
- i73. Casos de referência para uma síntese de princípios de intervenção. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 111.
- i74. Carácter progressivo das unidades habitacionais. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 113.
- i75. Esquema de ligação / encerramento dos painéis. (Imagem facultada pela empresa N2Build.) Pg.113.
- i76. Sistema de construção monolítica. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 113.
- i77. Plantas interiores: organização espacial. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 113.
- i78. Montagem de uma unidade habitacional. (Imagem facultada pela empresa N2Build.) Pg.114.
- i79. Planeamento da produção de painéis. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 115.
- i80. Sobreposição das unidades habitacionais. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 115.
- i81. Transporte de painéis pré-fabricados. (Arquivo pessoal da autora.) Pg. 115.

Lista de Siglas e Acrónimos

EAA: Emergency Architects Australia

HRM: Haitian Relief & Missions

IASC: Inter-Agency Standing Committee

ICHAB: Instituto de Cooperação em Habitabilidade Básica

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

IDP: Internally Displaced People

IFRC: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies

ONU: Organização das Nações Unidas

PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

UNDP: United Nations Development Programme

UNDRO: United Nations Disaster Relief Organization

UN-Habitat: United Nations Human Settlements Programme

UNHCR: United Nations High Commissioner for Refugees

INTRODUÇÃO

Enquadramento e justificação do tema

O objecto desta dissertação surge da intenção de entender o conceito de ‘arquitectura de emergência’ associada aos contextos pós-catástrofe, e de compreender de que forma a arquitectura contribui na procura de soluções às transformações do território construído advindas do impacto de tais fenómenos. Desde o início da pesquisa que se encontra exposto o paradoxo do conceito por fazer uso de dois termos que parecem ser antagónicos: o de ‘emergência’ que se define por algo que surge e se torna visível de forma imediata ou que requer uma acção rápida, e o de ‘arquitectura’ que na sua história se associa a um processo demorado, pelo tempo de concepção e execução. A explicação para esta designação advém da tradução directa do *Emergency Architecture* de Ian Davis¹, referindo-se a construções temporárias, de rápida montagem e desmontagem, cujas dimensões de áreas mínimas permitem albergar condições básicas de habitabilidade e são necessárias em contextos de emergência como os períodos pós-catástrofe. Estes são marcados pelas populações desprovidas do espaço que lhes permitia atender a um primeiro instinto de abrigar o corpo, um espaço que lhes conferia o direito à privacidade e simultaneamente um sentimento de segurança, de pertença e de dignidade.

1. Ian Davis, é arquitecto, e tem se dedicado à Gestão de Risco e Recuperação de Desastres desde 1972, quando iniciou a sua pesquisa de doutoramento em Unidade de Planeamento de Desenvolvimento (Development Planning Unit (DPU), da University College of London), sobre *Shelter following Disaster*. O seu trabalho é frequentemente relacionado com abrigos e assentamentos, com um principal enfoque sobre habitações seguras e de baixo custo, e destaca-se pelo contributo para o guia de assistência publicado pelas Nações Unidas em 1982, *Shelter after Disaster, Guidelines for Assistance*.

Inscribe-se como principal tema deste trabalho o reconhecimento da importância do papel da arquitectura no (re)alojamento e estabelecimento das condições mínimas de habitabilidade, não só as que dizem respeito à habitação mas também aos espaços públicos, às infra-estruturas, aos serviços elementares que constituem, em conjunto, uma estrutura propícia à reprodução vital de um ecossistema. Aliando-se a oportunidade de, em estágio numa empresa de produção de painéis compósitos estruturais isolantes, acompanhar o desenvolvimento de um sistema construtivo que permite fornecer habitações leves, resistentes, com um bom desempenho térmico e de rápida instalação. Um conjunto de características que fundamentaram a elaboração de um estudo crítico sobre a sua possível utilização no campo da emergência, e o desenvolvimento de uma proposta para um abrigo pré-fabricado.

Objectivos

A presente dissertação desenvolve-se com o foco em dois principais objectivos. Trata-se o primeiro da exploração de conceitos e técnicas de construção no âmbito da intervenção da arquitectura em cenários pós-catástrofe, e o segundo de um estudo de aplicabilidade de um sistema construtivo pré-fabricado na concepção de um alojamento temporário.

Considerações metodológicas

O trabalho que se apresenta foi desenvolvido tendo como ponto de partida uma recolha de informação baseada em conceitos relacionados com a influência da arquitectura nos modos de vida de comunidades afectadas por catástrofes. Procurou-se também reunir casos de referência que permitissem entender esses conceitos em contexto real, e para isso foram determinados três diferentes áreas de intervenção a nível do (re)alojamento: intervenção de melhoria de condições de vida de comunidades vulneráveis; intervenção pós-catástrofe; e construção pré-fabricada de alojamentos temporários.

A análise de informação e os critérios de seleção basearam-se na evolução histórica da intervenção de arquitectos nos contextos acima referidos, bem como da utilização de técnicas de construção pré-fabricada, e da sua aplicabilidade em alojamentos pós-catástrofe.

Estrutura de conteúdos

A estrutura da presente dissertação organiza-se da seguinte forma:

No Capítulo Um - Arquitectura no contexto pós-catástrofe, procede-se a fundamentação teórica e análise de casos de referência. Abordam-se diversos temas que consideramos serem relevantes e essenciais para o entendimento da matéria e dos objectivos que se pretendem alcançar, e albergam-se tópicos antropológicos e éticos colocando-se o bem estar do ser humano no centro da nossa pesquisa e análise. Em paralelo ao esclarecimento sobre o desenvolvimento humano, sua importância e fragilidade ao longo da História, desvendamos o conceito de habitabilidade básica como uma estratégia para enfrentar os problemas no sector da habitação, a nível mundial.

No Capítulo Dois - Painéis compósitos pré-fabricados para um abrigo, apresenta-se o estudo de uma proposta de abrigo e análise de um sistema construtivo de painéis compósitos pré-fabricados.

No Capítulo Três - Concepção de um alojamento temporário procede-se a uma sistematização de resultados provenientes do cruzamento entre a informação da fundamentação teórica e a análise do caso de estudo refletindo-se em uma síntese de princípios de intervenção pós-catástrofe, que nos permitem avaliar o nível de aplicabilidade de um alojamento pré-fabricado de carácter temporário, para cenários pós-catástrofe.

Por fim, as Considerações Finais, tratam-se de um momento de reflexão sobre o impacto da arquitectura e o compromisso do arquitecto para com estes cenários de emergência.

CAPÍTULO UM



i. 1. Zaatari refugee camp, Jordan. Agosto de 2012.

CAPÍTULO UM

ARQUITECTURA NO CONTEXTO PÓS-CATÁSTROFE

“Architecture is a process of giving form and pattern to the social life of the community. Architecture is not an individual act performed by an artist-architect and charged with his emotions. Building is a collective action.”¹

1.1. Papel da arquitectura na melhoria de condições de vida

A arquitectura é uma arte que difere das demais pela sua dimensão prática. Na sua tarefa de proporcionar abrigo ao ser humano a arquitectura tem a capacidade de condicionar o modo de vida das pessoas, independentemente da sua situação económica, tratando da concretização simultânea das necessidades do corpo e daquelas que temos por hábito distinguir como as da alma.

A função da arquitectura, no quotidiano, vai para além do fornecimento destes espaços de abrigo e deve ser capaz de ministrar as condições necessárias ao exercício de habitar, através de uma organização espacial dos lugares favorável à realização das diferentes actividades do ser humano, e à garantia do seu bem estar. Num momento em que se verifica, a nível global, um constante crescimento de população cujas condições de habitação, e de acesso a infra-estruturas e serviços públicos se revelam precárias e se encontram aquém do que é considerado

1. MEYER, Hannes, citado por STOHR, Kate. (2006). Em *Design Like You Give A Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises*. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom. pg. 36

aceitável de conforto e dignidade, coloca-se a questão sobre a importância do papel da arquitetura na contribuição para a melhoria das condições de vida dos seres humanos e para o seu desenvolvimento.

1.1.1. Habitabilidade básica

*“La búsqueda de bienestar general y la lucha contra la pobreza han informado siempre, con mayor o menor intensidad, la idea de desarrollo humano. [...] quizá el reto más crucial, [...] sea el de intentar satisfacer en cada momento las necesidades vitales básicas. [...] Y, dado el especial apremio de lo físico, entre todas esas carencias sobresale [...] el contumaz empeño por cubrir prioritariamente las necesidades materiales básicas. [...] donde se destaca la de habitabilidad”.*²

A habitabilidade define-se pelas exigências que uma habitação condigna deve cumprir para ser habitável, proporcionando aos seus ocupantes abrigo, segurança, conforto térmico, espaço adequado e condições de salubridade. Por se tratar de uma necessidade absoluta, ou porque absorve a maior parte dos orçamentos familiares, a habitação assume uma centralidade na vida quotidiana do ser humano, “o que nos leva a pensar que o acesso à habitação e as condições de habitabilidade são patamares importantes dentro do alcance de um limiar mais sustentado de coesão social e territorial”³. Nesse sentido o direito à habitação é um direito que assiste toda a mulher, homem, jovem e criança a adquirir e sustentar uma casa e uma comunidade seguras onde possam viver em paz e dignidade. Um direito reivindicado em documentos como a Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 10 de dezembro de 1948, artigo 25º nº1: *“Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-*

2. COLAVIDAS, Felipe e SALAS, Julián (2005). Por un Plan Cosmopolita de Habitabilidad Básica. Revista INVI. Vol. 20, núm. 53. Pg. 226.

3. Arq. Marta Moreira (28/03/2015). Em Curso de Especialização em Territórios Colaborativos: Processos, Projeto, Intervenção e Empreendedorismo, no ISCTE-IUL.

estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento.”; bem como o Pacto Internacional sobre os Direitos Económicos, Sociais e Culturais, em 1966, artigo 11º nº1: “Os Estados-Signatários no presente Pacto reconhecem o direito de toda a pessoa a um nível de vida adequado para si e para a sua família, incluindo alimentação, vestuário e habitação adequados e a uma melhoria contínua das suas condições de vida.”

Apesar da importância que para todos assume o direito a uma habitação condigna, o processo de habitabilidade encontra-se actualmente fora de controlo, repercussão do aumento de assentamentos humanos espontâneos, que resultam da esmagadora demografia do presente e o imparável processo de urbanização mundial. Estes assentamentos, predominantes no sector informal, ocupam geralmente solos de propriedades alheias, num *“hacer urbanístico espontáneo que ocupa suelos vulnerables e inadecuados para la urbanización, no los parcela debidamente o lo hace de manera desordenada, sin la planimetría ni la disciplina precisas”* nem tampouco *“una red de espacios públicos”*, um processo urbanístico *“que se limita sólo a edificar muy precariamente las llamadas ‘soluciones habitacionales’ que son capaces de acometer los pobladores por sí mismos, con sus muy escasos medios económicos y técnicos.”*⁴ Desta forma, estes espaços, ditos urbanos, apresentam-se no geral com condições de uma habitabilidade precária, um problema que afecta ceca de 40% da população mundial (i. 2). A habitabilidade precária (HaP) define-se por carências graves como falta de água potável (a menos de 250 metros de distância), de acesso a saneamento básico (sistema de eliminação dos excrementos em latrina privada ou pública), de garantia de segurança (direito a uma protecção eficaz do Estado contra os desalojados forçados), de habitação duradoura

4. SALAS Serrano, Julian, OTEIZA San José, Ignacio e GESTO Barroso, Belén. Habitabilidad Básica: Una especialización necesaria en la educación para el desarrollo. Línea temática III: Educación para el desarrollo. Pg. 6.

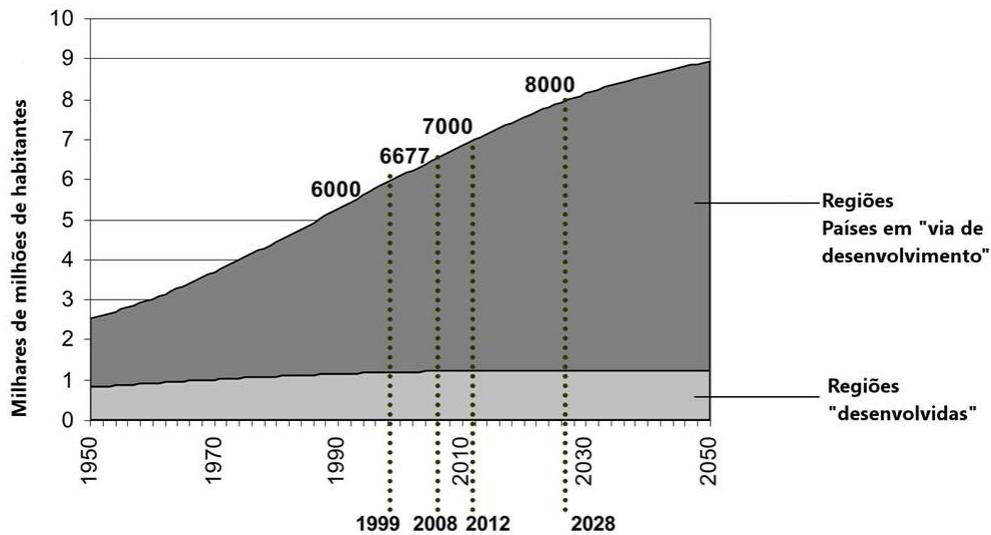
(construção em lugar não perigoso, com estrutura adequada e suficiente para proteger os seus habitantes das intempéries) e de área suficiente para viver (não mais de 3,2 pessoas num mesmo quarto).

Para diminuir o défice no sector habitacional, o conceito de habitabilidade básica (HaB) surge como uma alternativa pragmática de habitação viável, que consiste em um conjunto de estruturas físicas elementares que satisfazem as necessidades básicas de habitação e representam o mínimo admissível que permite prever o desenvolvimento desde a sua origem e de forma progressiva. Segundo o Instituto de Cooperação em Habitabilidade Básica (ICHAB) a habitabilidade básica desenvolve-se em quatro etapas *“que tienen identidad propia y autonomía relativa entre ellas.”*⁵, sendo elas a eleição do solo, o parcelamento racional, a urbanização progressiva e a edificação gradual(i.3). A primeira etapa deve garantir o acesso a um terreno adequado para a habitação, a produção e para a previsão da sua vulnerabilidade aos diversos tipos de catástrofes, sendo determinante no desenvolvimento posterior das etapas seguintes, no seu éxito e permanência, e por conseguinte nos resultados globais do processo urbanístico.

A HaB reúne uma série de princípios que visam um desenvolvimento centrado no ser humano, focando-se no processo em detrimento do produto, e procura que o problema seja parte da solução encarando a precariedade como um instrumento de trabalho, tendo em conta a capacidade dos habitantes de sectores informais para a construção da sua própria habitabilidade (organização de ajuda mútua entre a comunidade, uso de mão-de-obra local, uso adequado de materiais locais, etc.).

“(…) se entenderán como receptores últimos de la ‘Habitabilidad Básica’ las personas más desfavorecidas. La ‘Habitabilidad Básica’ se presenta pues, junto con la nutrición, como elemento clave para el desarrollo de la vida personal. (...) el propio ‘desarrollo centrado en la persona’, impulsado desde 1990

5. Idem. Pg. 6.



i. 2. Crescimento da população mundial segundo regiões desenvolvidas e em desenvolvimento.

LAS CUATRO ETAPAS DE INTERVENCIÓN PARA LA DOTACION DE HABITABILIDAD BASICA	
	Se lleva a cabo mediante las figuras disciplinares de:
a. ELECCIÓN DEL SITIO (ESCALAS MENORES A 1/10.000)	EL PLANEAMIENTO TERRITORIAL -se parte de la lógica territorial del sistema de asentamientos, -la repercusión medioambiental, -la previsión de vulnerabilidad, -la elección del suelo adecuado, para la actividad residencial, -el equilibrio de las poblaciones en el territorio, -la división territorial del trabajo de las poblaciones, -la estructura de vialidad y transporte, -otros sistemas generales de infraestructura, etcétera.
b. PARCELACIÓN (ESCALAS ENTRE 1/10.000 Y 1/ 2.000)	Se lleva a cabo mediante las figuras disciplinares de: EL PLANEAMIENTO URBANO. -instrumento de diseño y ordenación del asentamiento, -subdivisión del suelo en público / privado mediante alineaciones / rasantes y replanteo -fijación de usos y ordenanzas a las parcelas (viviendas y dotaciones) -fijación de condiciones a la RELP (Red de Espacios Libres Públicos)
c. URBANIZACIÓN (ESCALAS ENTRE 1/500 Y 1/10)	Se lleva a cabo mediante las figuras disciplinares de: PROYECTOS de OBRAS DE URBANIZACIÓN -los espacios públicos (calles, plazas, vías, zonas verdes y espacios libres) -los elementos de urbanización (componentes de forma, infraestructura, mobiliario, señalización y jardinería).
d. EDIFICACIÓN (ESCALAS ENTRE 1/200 Y 1/1)	Se lleva a cabo mediante las figuras disciplinares de: PROYECTOS de OBRAS DE EDIFICACIÓN -soluciones habitacionales, -el tipo constructivo y sus variantes, -el proceso constructivo, -dotaciones, -centros de salud y escuelas.

i. 3. Etapas de intervenção para a habitabilidade básica.

*por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH) reconoce, aunque de forma indirecta, el papel crucial desempeñado por la 'Habitabilidad Básica' en los tres factores que integran el IDH: la esperanza de vida, el grado de educación alcanzado y el nivel económico de renta.*⁶

Até ao final da década de '70, o indicador de desenvolvemento a nivel mundial era baseado no modelo norte-americano que considerava somente a renda per capita. Dudley Seers, economista británico especializado em desenvolvimento económico, questionou o valor das abordagens dos economistas neoclássicos, debruçando-se sobre a questão do desenvolvimento social. Em seu estudo *The Limitations of the Special Case*, publicado em 1963, demonstrou como a maioria das políticas económicas se baseiam em casos especiais - onde prevalecem os factores de produção e os sectores de economia - e não representativos, relativamente ao resto do mundo - onde não estão presentes estas condições económicas.

*“lo que hay que preguntar acerca del desarrollo de un país es: qué ha sucedido con la pobreza? Y con el desempleo? Y con la desigualdad? Si los tres alcanzaban antes niveles elevados y ahora han disminuido, podemos afirmar, [...] que ha habido un proceso de desarrollo en el país en cuestión. Pero si uno o dos de estos problemas fundamentales ha empeorado, [...] no podemos llamar a ese proceso 'desarrollo', aunque la renta pér-cápita se haya multiplicado por dos”.*⁷

6. Idem. Pg. 2.

7. SEERS, Dudley. Citado por SALAS Serrano, Julian, OTEIZA San José, Ignacio e GESTO Barroso, Belén. Habitabilidad Básica: Una especialización necesaria en la educación para el desarrollo. Línea temática III: Educación para el desarrollo. Pg. 7.

O índice de desenvolvimento humano (IDH), estabelecido pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq⁸ tem assim o objectivo de desviar o foco do desenvolvimento da economia e da contabilidade de renda nacional para políticas centradas em pessoas, e consiste em uma medida comparativa que permite classificar os países como ‘desenvolvidos’, ‘em desenvolvimento’ e ainda, ‘subdesenvolvidos’, ao avaliar em simultâneo critérios como produto interno bruto (PIB), produto nacional bruto (PNB), renda per capita, nível de industrialização, valor de infra-estrutura predominante, e padrão de vida geral de cada país ou região. Um país desenvolvido, ou comumente designado país industrializado, é um estado-soberano que possui economia e infra-estrutura tecnológica mais avançada em relação a regiões menos desenvolvidas. Em contraste os países em desenvolvimento encontram-se em processo de industrialização, e os países subdesenvolvidos são pré-industriais e por isso quase inteiramente agrários.

Atentando à importância dos assentamentos urbanos para o desenvolvimento humano, e o seu *“papel significativo en la construcción social de la realidad y, en última instancia, en la formación de la conciencia personal del animal político que somos”*, em 1996, na segunda conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat II, realizada em Istambul), o conceito de habitabilidade estendeu-se ao conjunto territorial em que a habitação se insere, envolvendo para além do edifício em si, os acessos, as infra-estruturas e os serviços. Desta conferência resulta *The Habitat Agenda*, o documento que demonstra os objectivos e princípios definidos para alcançar os ideais estabelecidos, e onde se verifica que o conceito de habitabilidade se altera e alberga demais factores sociais, económicos,

8. Amartya Sen, escritor e economista indiano, nasceu em 1933. É um dos fundadores do Instituto Mundial de Pesquisa em Economia do Desenvolvimento (Universidade da ONU), e destacou-se pela contribuição à teoria da decisão social e do *welfare state*. Mahbub ul Haq, 1934-1998, foi um renomado economista paquistanês, pioneiro da Teoria de Desenvolvimento Humano e criador do Relatório de Desenvolvimento Humano.

9. idem, ibidem.

culturais, etc. *“Adequate shelter means more than a roof over one’s head. It also means adequate privacy; adequate space; physical accessibility; adequate security; security of tenure; structural stability and durability; adequate lighting, heating and ventilation; adequate basic infrastructure, such as water-supply, sanitation and waste-management facilities; suitable environmental quality and health-related factors; and adequate and accessible location with regard to work and basic facilities: all of which should be available at an affordable cost.”*¹⁰

10. The Habitat Agenda Goals and Principles Commitments and the Global Plan for Action. Cap. IV. B/1/60

1.1.2. Casos de referência de intervenção de melhoria de condições de vida de comunidades vulneráveis

Apesar da fluidez da informação global rodeamo-nos hoje em dia de publicações de uma arquitectura destinada a atingir o modelo estético perfeito concentrando-se num papel meramente artístico que apela à admiração e contemplação. Desta forma, o tipo de arquitectura dominante, que se transmite nas escolas do “primeiro mundo”, estabelece as suas directrizes conforme as necessidades dos países desenvolvidos, ignorando o facto de que “por cada habitante del mundo desarrollado que vive en ciudades, dos lo hacen en ciudades del Tercer Mundo”¹¹, onde padrões industrializados podem revelar-se inadequados e ineficazes. Pode ser fácil esquecermo-nos que a habitação é uma parte fundamental do trabalho dos arquitectos, no entanto é possível encontrarmos excelentes exemplos que contrariam esta tendência, e nos demonstram como a arquitectura influencia o desenho urbano e resolve os problemas da habitação.

Aldeia de Nova Gourn, Egipto (1945-1952)

Hassan Fathy

A aldeia de Gourn situa-se sobre o velho Cemitério de Tebas e sobre os valiosos Túmulos dos Nobres que continham objectos de elevado interesse arqueológico. Após vários anos de pilhagem dos valiosos túmulos, por parte dos camponeses, representando uma grande perda para a egiptologia, o Departamento das Antiguidades decidiu obter um decreto que expropriasse os habitantes de Gourn das suas casas levando assim à necessidade de os realojar.

11. UN-Habitat. Citado em Reflexiones sobre la enseñanza y la investigación tecnológica para la vivienda de las mayorías. Hábitat y Sociedad, nº1. (2010). Universidad de Sevilla. Pg. 122.

“Todas estas pessoas, ligadas por complexos laços de sangue e de casamento, com os seus hábitos e os seus preconceitos, as suas amizades e as suas querelas – equilíbrio delicado de um organismo social intimamente ligado à topografia, aos próprios tijolos e barrotos da aldeia –, toda esta comunidade, sem tirar nem pôr, tinha de ser desmantelada e reformulada num outro local.”¹²

Baseando-se nesta premissa, o arquitecto egípcio Hassan Fathy¹³ desenvolveu um projecto a pensar na cultura, nos costumes, no clima e, essencialmente, na capacidade económica dos camponeses. O seu objectivo consistia na utilização de materiais locais e técnicas tradicionais, como a construção em adobe¹⁴(i. 4), cuja potencialidade e baixo custo haviam já sido demonstrados anteriormente pelo arquitecto. E ainda na formação artesanal da população local (i. 6), permitindo a integração dos habitantes na construção dos novos assentamentos.

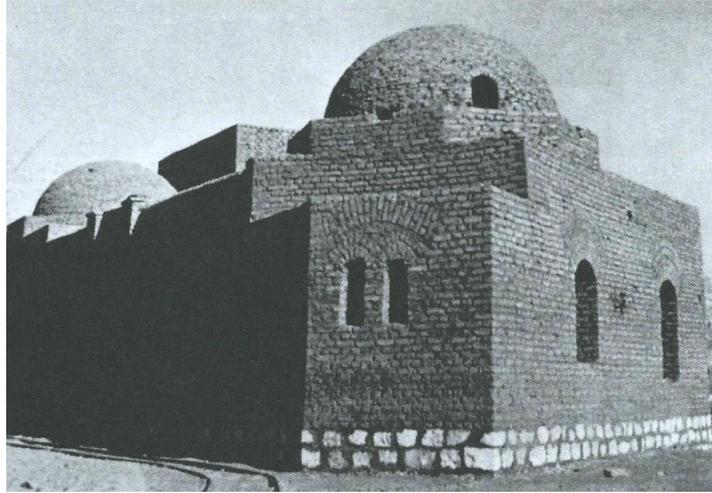
A aldeia de Nova Gourná destacou-se pela sua *“reinterpretation of a traditional urban and architectural setting, its appropriate use of local materials and techniques, as well as its extraordinary sensitivity to climatic problems. It demonstrated, [...] that sustainability and social cohesion could also be met with vernacular architectures”*¹⁵. Características que a tornaram um exemplo de sustentabilidade e uso apropriado de tecnologia em arquitectura e planeamento.

12. FATHY, Hassan. (2009). Arquitectura para os pobres. Uma experiência no Egipto Rural. Argumentum Dinalivro. Lisboa. Pg. 30.

13. Hassan Fathy (1900-1989), foi um arquitecto, engenheiro e inventor egípcio. Crítico da industrialização da construção, voltou-se para o estudo das construções rurais da sua região, especialmente a construção artesanal com tijolos de adobe.

14. Adobes são tijolos de terra crua, água e palha e algumas vezes outras fibras naturais, moldados em fôrmas por processo artesanal ou semi-industrial. O adobe é um material vernacular considerado um dos antecedentes históricos do tijolo de barro por apresentar um processo construtivo em uma forma rudimentar de alvenaria.

15. UNESCO. (2010-2013). Safeguarding project of Hassan Fathy’s New Gourná Village. Em <http://whc.unesco.org/en/activities/637/>



i. 4. Casa em adobe.



i. 5. Entrevistas da equipa de avaliação.



i. 6. Centro de aprendizagem para pedreiros.

Constata-se porém que o projecto não teve o sucesso esperado devido à falta de aceitação pelos *sheiks*¹⁶, que em Gourna eram os ladrões de túmulos e “*Não tinham intenção de abandonar as suas casas [...] onde um tesouro esperava por ser extraído sob o seu chão*”¹⁷, utilizando o seu poder, temido e respeitado, para obter o apoio dos restantes habitantes, como também pelos vários departamentos que, por motivos desconhecidos, se mantinham hostis para com este novo projecto e de tudo fizeram para atrasar a sua execução levando ao seu abandono ainda na fase inicial da construção.

Projeto Experimental de habitação (PREVI), Peru (1969-1973)

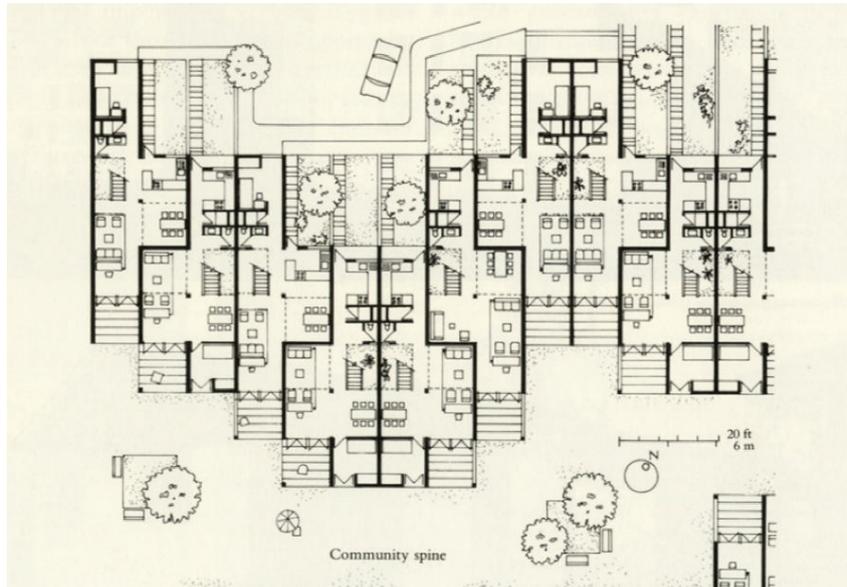
Charles Correa

Trata-se de um projecto experimental, integrado em um concurso de propostas para uma nova política de habitação para o Peru. O objectivo consistia em desenhar unidades de habitação de alta densidade e baixo custo, e equipamentos comunitários como escolas, centros desportivos, serviços e infra-estruturas. O arquitecto indiano Charles Correa, um dos treze participantes convidados, a nível mundial, destacava-se pelo seu trabalho pioneiro em questões urbanas e habitações de baixo custo nos países do terceiro mundo, caracterizando-se pela sensibilidade às necessidades das populações mais pobres e pela utilização de métodos e materiais tradicionais.

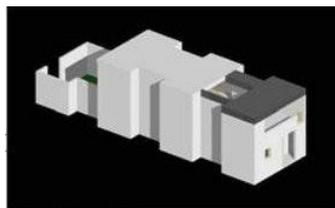
“...Living in an Asian city involves much more than the use of a small room. [...] This system is generally hierarchical consisting of four major elements: space needed by the family for exclusively private use such as cooking and sleeping; areas of intimate contact i. e. the front doorstep where children play, you meet

16. Palavra de origem árabe. Significa chefe, líder, soberano ou governador. Neste contexto a expressão designa o chefe de uma família árabe.

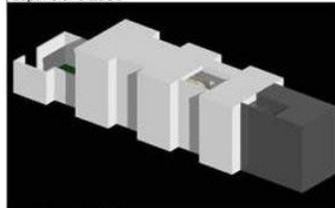
17. FATHY, Hassan. (2009). Op. cit. Pg. 167.



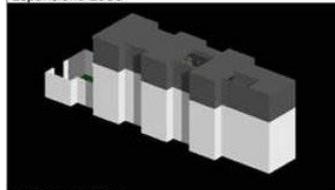
i.7. Coluna comunitária.



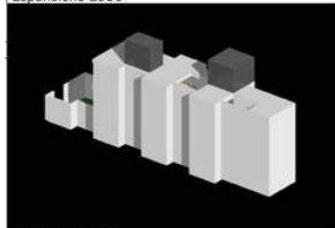
Espansione 1980



Espansione 1985



Espansione 1990



Espansione 1995

i.8. Tipologia de habitação progressiva.



i.9. Aberturas na cobertura para a ventilação natural.

*your neighbor, etc.; neighbourhood places e.g. the city water tap where you become part of your community; and finally, the principal urban area e.g. the maidan (open space) used by the whole city.*¹⁸

A sua proposta concentrava-se em duas ideias: a minimização da infra-estrutura de serviços e a possibilidade de regulação da temperatura, resultando num *layout* de habitações escalonadas ao longo de uma coluna comunitária (i. 7). As unidades habitacionais consistem em longos “tubos” de casas geminadas, e a existência da parede escalonada fornece resistência sísmica. As habitações foram projectadas a partir de um carácter evolutivo podendo acomodar até dez habitantes (i. 8). A orientação a norte-noroeste – sul-sudeste (climatologicamente a melhor orientação para Lima) permitia que os ventos predominantes se deslocassem ao longo do eixo de cada unidade (i. 9).

Quinta Monroy, Chile (2002-2005)

Alejandro Aravena

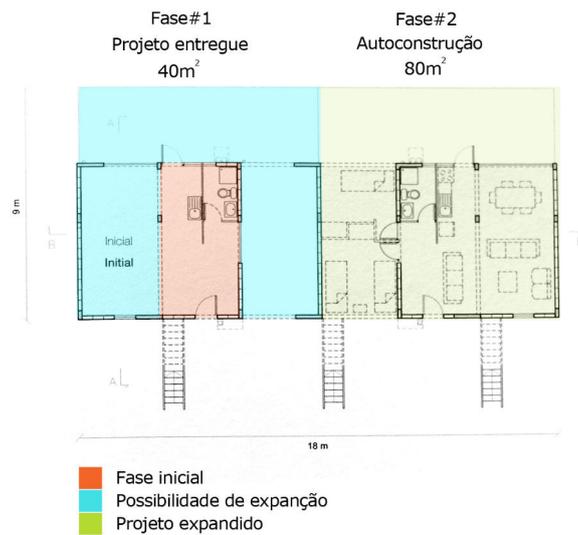
A Quinta Monroy é um projecto que apresenta uma tipologia de ‘casa inacabada’ (*half-finished home*), com o intuito de providenciar casas de qualidade a baixo custo. Um dos responsáveis pela sua execução foi Alejandro Aravena, um arquitecto chileno, que em 2006 fundou a Elemental S.A., uma organização com fins lucrativos e interesses sociais que trabalha em projectos de infra-estruturas, transporte, espaço público e habitação, associada com a Universidade Católica do Chile e a Companhia de Petróleos do Chile - COPEC.

A proposta era de realojar cem famílias nos mesmos 5000m² que haviam ilegalmente ocupado nos últimos trinta anos (i. 10). O investimento na compra do terreno no centro de Iquique, no Chile, consideravelmente superior ao que é

18. FRAMPTON, Kenneth. (1996). Charles Correa / with an essay by Kenneth Frampton. Thames & Hudson. London. Pg. 11.



i.10. Implantação da Quinta Monroy. Organização espacial das unidades habitacionais, conformando espaços colectivos.

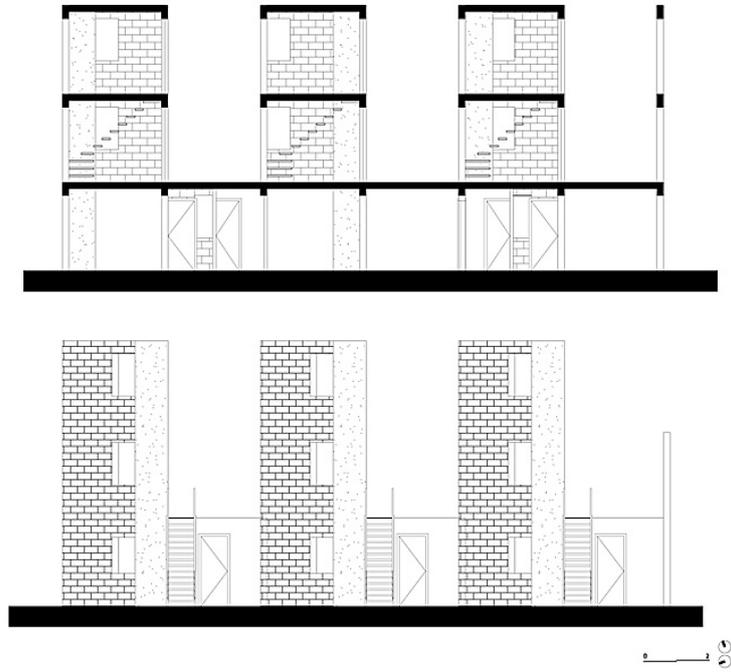


i.11. Tipologia de “casas-inacabadas”.

habitual em casos de habitação social, era elemento crucial do projecto, que visava prevenir o isolamento das famílias em áreas periféricas, e aproximá-las da rede de saúde, educação, transporte e trabalho. O subsídio fornecido pelo Estado poderia assim ser visto como investimento e não como gasto, como é normalmente encarada a habitação social. Deste modo, o projecto não trata simplesmente de oferecer abrigo contra intempéries, mas de uma oportunidade de inclusão das famílias e de contradizer diferenças sociais.

A estratégia de ocupação do lote foi resolvida ao fim da colocação de diferentes hipóteses de como conseguir o melhor aproveitamento do terreno e do subsídio. Não era objectivo construir um espaço mínimo para o aproveitamento do valor facultado, mas de uma tentativa de potenciar ao máximo o edificado com esse valor. Nesse sentido o projecto tem por prioridade construir a parte estrutural da casa, aquela que está mais distante do alcance das famílias de baixos rendimentos, de modo a que, construída a estrutura, cada volume é finalizado gradualmente segundo as possibilidades financeiras dos seus ocupantes (i. 11). A par da localização do projecto, determinante na situação económica das famílias, a situação inacabada das casas é também parte de uma tentativa de inflectir a sua desvalorização, posteriormente a continuidade da construção da obra contribui para o aumento do seu valor.

Na análise das diferentes formas de implantação do projecto, a hipótese de casas sobrepostas verticalmente, embora tivesse a vantagem de alojar um maior número de pessoas numa área menor, impossibilitava a expansão das casas, levando à opção de construir apenas dois pisos, para que em todas as casas estivesse aberta essa possibilidade, horizontalmente no rés-do-chão e verticalmente no 1º piso (i. 13). Por outro lado, a permissão de continuar a construção da casa, tal como a indeterminação dos espaços que a compõem, segue o princípio de envolvimento dos habitantes no projecto, na tomada de decisões e conseqüentemente um



i.12. Corte longitudinal e Alçado principal das unidades habitacionais.



i.13 Ampliações efectuadas pelos habitantes entre 2003 e 2013.

reconhecimento pessoal na casa. Este sentimento de ligação ao novo construído é ainda fomentado pelos espaços colectivos: cada um dos quatro conjuntos, pelos quais se distribuíram igualmente as cem famílias, conforma um espaço colectivo, de acesso reservado, que pretende ser lugar de partilha dos habitantes.

A condição inacabada destas casas propõe-se então, não como situação precária mas como potencialidade, na forma como gere o capital investido com a sua interpenetração no tecido urbano, tal como pela previsão do crescimento das casas e ainda pelo princípio de permitir uma maior liberdade de decisões ao habitante (i. 13).

1.2. A intervenção em cenários pós-catástrofe

1.2.1. Definições de catástrofe

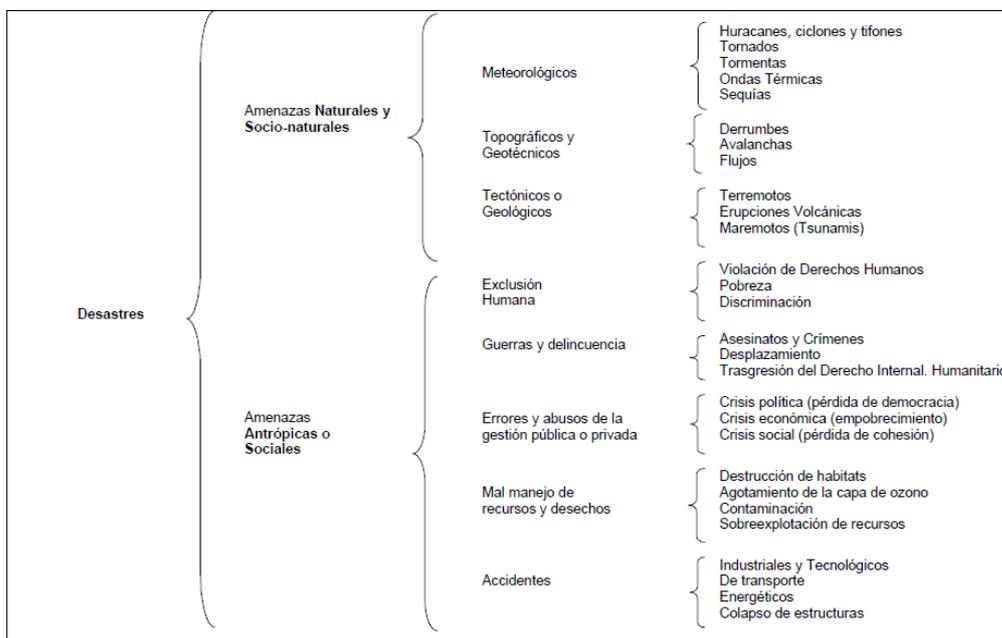
A ocorrência de catástrofes é uma das principais causas das profundas transformações da natureza urbana e arquitectónica e do impacto repressor no desenvolvimento humano, quer em regiões desenvolvidas ou em desenvolvimento. A designação de catástrofe é atribuída quando ocorrem fenómenos naturais ou conflitos armados que resultam numa ruptura extrema do funcionamento de uma comunidade, envolvendo não só a perda de vidas humanas mas também danos de propriedade, destruição de assentamentos, perda de serviços, impacto a nível económico, social e ambiental, impedindo que estas comunidades se restabeleçam a partir dos seus próprios recursos. Ao contrário do que se considerava em tempos remotos, a origem de uma catástrofe não provém de causas divinas como manifestação da ira dos deuses para com as populações, mas manifesta-se perante a convergência de três factores inter-relacionados: exposição ao risco; condição de vulnerabilidade presente; e incapacidade de resolução face às consequências.

Jorge Vargas¹⁹ define o risco de desastre como a extensão dos danos prováveis que um ecossistema, dada a sua vulnerabilidade, apresenta num determinado período de tempo e perante uma determinada ameaça. A ameaça, ou perigo, é a ocorrência potencial de um fenómeno que pode ter repercussões negativas até resultar num desastre (i. 14). Os designados desastres naturais e sócio-naturais, provêm de fenómenos relativos à atmosfera, ao clima, à superfície terrestre, ou a forças subterrâneas, mas também de práticas inadequadas do ser humano sobre a natureza e seus recursos, que provocam o aumento de intensidade dos desastres. Exemplo disso é a desflorestação, ou a administração inadequada da

19. Jorge Enrique Vargas, consultor internacional da *División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos* e sócio da *Corporación para la Prevención de Riesgos del Desarrollo - Corprever - de Colombia*.

água e do solo, provocando ocorrência de deslizamentos, inundações e processos de desertificação. Os desastres antrópico-sociais caracterizam-se por uma energia provinda de factores sociais e humanos como exclusão humana, pobreza, guerras, delinquências, acidentes tecnológicos, etc. O carácter destes desastres tem contudo vindo a sofrer alterações significativas ao longo dos anos. Se antes se verificavam fora das fronteiras e em campos de batalha entre grandes exércitos, hoje decorrem maioritariamente no seio de aldeias e cidades, entre exércitos amadores movidos por ideologias étnicas e religiosas, ou alimentados pelo poder político e económico fazendo com que mais de noventa por cento das vítimas sejam civis e pessoas inocentes.

Os deslocamentos forçados são uma das consequências da ocorrência de catástrofes e levam ao aumento do número de assentamentos espontâneos. De acordo com o *Guiding Principles on Internal Displacement*, “deslocamento” é o movimento forçado ou obrigado, a evacuação ou realocação de indivíduos ou grupos de pessoas das suas casas ou locais de residência habitual a fim de evitar a ameaça ou o impacto de desastres naturais ou de conflitos armados, ou a violação dos direitos humanos e a discriminação baseada na etnia, religião, sexo, etc. (i. 15 e i. 16). A maioria das pessoas que perderam as suas casas e foram obrigadas a fugir devido à ocorrência de um desastre natural ou sócio-natural permanecem dentro do país de residência actual, sendo descritas como deslocados internos (*internally displaced people* - IDP). É comum a suposição de que os deslocamentos causados por desastres naturais são de curto prazo, e a sua distinção relativamente aos deslocamentos por conflitos armados basear-se na proximidade dos abrigos às casas de origem e na expectativa de retorno rápido à comunidade. Verificam-se contudo inúmeros casos de deslocamentos que se prolongam por mais tempo do que o previsto no rescaldo de um desastre.



i.14. Tipología de desastres segundo a sua origem (tipo de ameaça).

*“In Papua New Guinea, 15,000 IDPs displaced by the 2004 eruption of the Manam volcano are still living in temporary shelters more than ten years later. Some who fled the 1999 Marmara earthquake in Turkey remain displaced after more than 15 years, and for as long as 26 years in the case of the 1988 Spitak earthquake in Armenia”.*²⁰

Na sequência de conflitos armados e violência generalizada inúmeras pessoas atravessam as fronteiras para procurar refúgio no exterior (refugiados), mas também aqui se verifica uma maioria a permanecer no país de origem. De acordo com o artigo 1 da Convenção das Nações Unidas sobre o Estatuto dos Refugiados, de 1951, o termo ‘refugiado’ define as pessoas que por receio de perseguição motivada

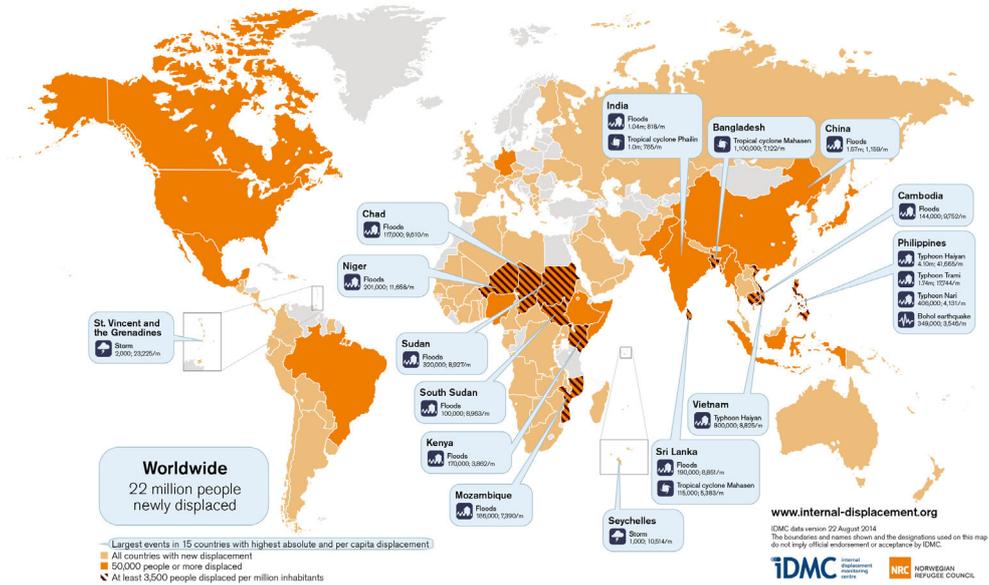
20. Em Global Estimates 2015: People displaced by disasters. Consultado em <http://www.internal-displacement.org/library/publications/2015/global-estimates-2015-people-displaced-by-disasters>. Pg. 11.

pela discriminação da raça, religião, nacionalidade, política, etc., se encontram fora do seu país de origem e estão incapazes ou relutantes em aceitar protecção desse país, ou não tendo nacionalidade e estando fora do seu país de origem não estão dispostos a retornar.

Os refugiados e deslocados internos tendem a enfrentar sérios desafios relativos ao direito de propriedade e de habitação, sendo por vezes forçados a assentar em territórios periféricos geralmente inadequados para o desenvolvimento habitacional ou expostos a riscos de desastres; têm também a necessidade de competir no mercado da habitação de baixo custo mas raramente têm dinheiro suficiente para depositar ou referências locais adequadas. Um número significativo de pessoas deslocadas regressa para o local de residência habitual, mas é um facto que o deslocamento pode durar anos, mesmo após o término ou resolução da causa de origem do mesmo. O processo de retorno quando não é devidamente abordado, especialmente em emergências complexas, pode levar ao surgimento ou agravamento de conflitos. Assim sendo o contexto político e social é essencial no desenvolvimento de processos de recuperação sustentável para populações deslocadas que podem nunca mais voltar.

“On 10 December 1988, an earthquake registering 6.9 on the Richter scale hit Armenia, killing some 55,000 people and leaving 500,000 homeless. Less than a year later, in October 1989, an even stronger earthquake, 7.1 on the Richter scale, hit San Francisco, California, killing 62 and leaving 12,000 homeless [...] Within countries, it is almost always the poor and marginalized who are disproportionately affected by natural disasters. They tend to live in less

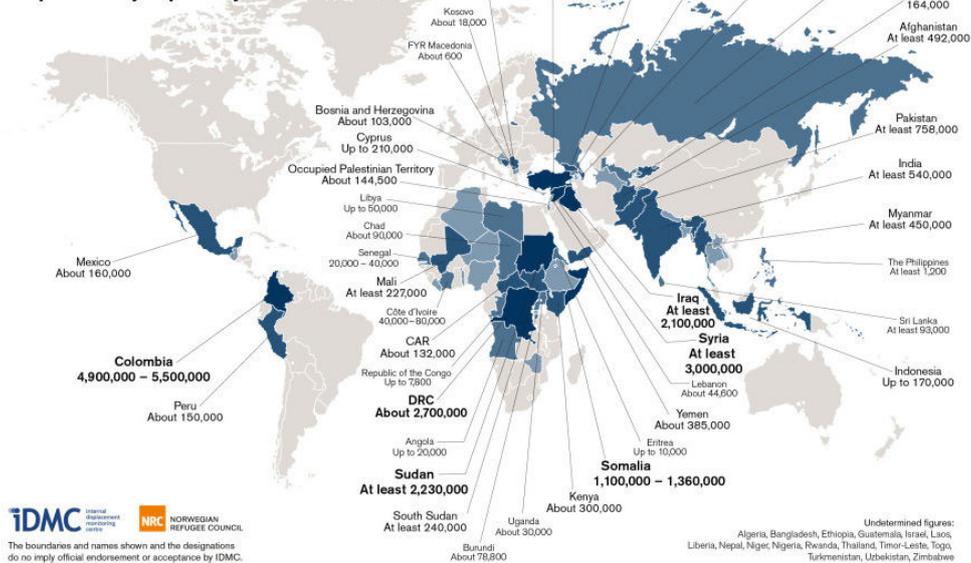
Disaster-induced displacement worldwide in 2013



i.15. Deslocamentos mundiais induzidos por desastres naturais (2013).

The Global Overview 2012:

People internally displaced by conflict and violence



i.16. Populações internamente deslocadas devido a conflitos armados (2012).

*safe environments and in less safe shelter. Shoddily-constructed slums are more vulnerable to earthquakes, landslides and flooding than the homes where the rich are more likely to live.*²¹

A vulnerabilidade de uma comunidade ou assentamento define-se pelas características e circunstâncias que os tornam susceptíveis a efeitos nocivos. Por outras palavras, trata-se da falta de capacidade para prever e reduzir o impacto de um fenómeno destrutivo, sendo que este impacto se torna geralmente proporcional à condição de vulnerabilidade preexistente.

A vulnerabilidade é influenciada por factores diversos como o grau de exposição; de protecção; de reacção imediata; de recuperação básica e/ou de reconstrução. As regiões em desenvolvimento apresentam os maiores níveis de exposição ao risco de desastres, e conseqüentemente maior vulnerabilidade perante a ocorrência dos mesmos.

A redução de vulnerabilidade é uma forma de prevenção ou de diminuição dos danos consequentes do impacto de desastres, e é possível através de medidas que contrariem os factores anteriormente mencionados. Medidas como ordenamento territorial que permita localizar actividades baseadas na minimização de riscos; utilização de mecanismos de alerta prévio para cada tipo de ameaça, e de organização e formação das comunidades em risco mediante o seu conhecimento dos perigos; organização de planos de contingência com a capacidade de restaurar os serviços básicos que garantem a sobrevivência (disponibilidade de água, alimentação, alojamento, cuidado infantil, etc); por último, a formulação de planos de reconstrução e desenvolvimento.

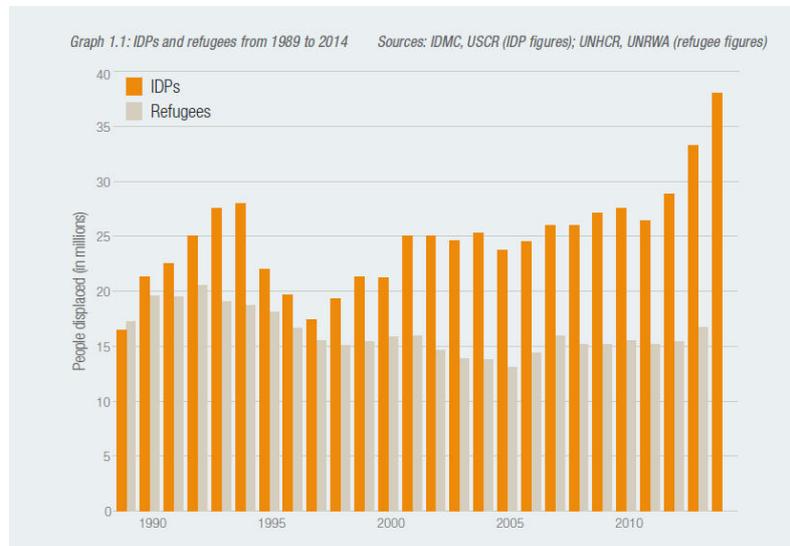
A capacidade de um ecossistema mede-se pelas forças, atributos e recursos que tem disponíveis para atingir as metas acordadas, e compreende as infra-estruturas, as instituições e as competências colectivas como relações sociais, de

21. FERRIS, Elizabet. (2010). Natural Disasters, Conflict, and Human Rights: Tracing the Connections. Em https://www.brookings.edu/on-the-record/natural-disasters-conflict-and-human-rights-tracing-the-connections/#_ftn8

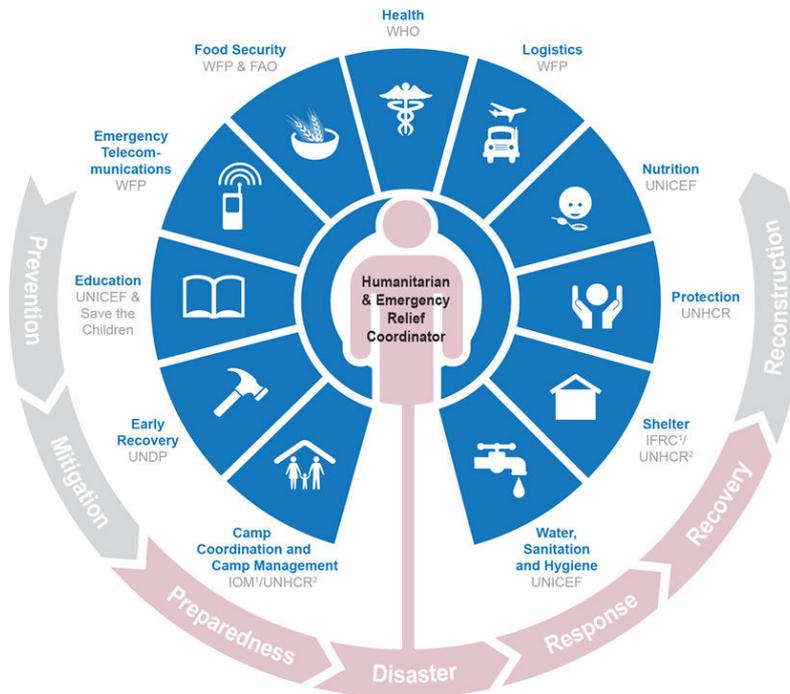
liderança e de gestão que contribuem para a redução do risco de desastre. Perante a incapacidade de reacção e resposta de uma comunidade ao impacto de uma catástrofe, e especialmente onde as autoridades responsáveis não têm possibilidade ou se recusam a fornecer o apoio necessário à população em causa, torna-se imprescindível a ajuda humanitária que provém de organizações, governamentais e não-governamentais, externas ao local afectado. A União Europeia é o principal doador de ajuda humanitária a nível mundial, prevenindo e enfrentando situações de emergência em contextos de catástrofes naturais ou de crises estruturais. A acção da União Europeia debruça-se sobre três principais campos: ajuda de emergência, ajuda alimentar, e ajuda aos refugiados e pessoas deslocadas, e baseia-se nos princípios humanitários fundamentais: humanidade – salvar vidas e aliviar sofrimentos onde quer que se encontrem; imparcialidade – agir com base na necessidade, sem discriminação entre as populações; neutralidade – agir sem favorecer nenhum dos lados principalmente perante conflitos armados; e independência – autonomia dos objectivos humanitários em relação aos políticos, económicos e militares na área em questão. A Organização das Nações Unidas²² (ONU) realizou em 2005 um processo de reforma da coordenação humanitária (*Humanitarian Reform Agenda*) com o objectivo de melhorar a previsibilidade, a responsabilização e a parceria. A ‘abordagem Cluster’ (*Clusters Approach*) foi um dos elementos da reforma, e consistiu na formação de grupos de organizações humanitárias designadas pelo Comité Permanente Inter-Agência (*Inter-Agency Standing Committee* – IASC), às quais foram atribuídas tarefas em relação a determinados sectores da acção humanitária (i. 18). Os líderes de cada sector são responsáveis pelo fornecimento de uma assistência adequada e por criar um ponto

22. Organização das Nações Unidas (ONU), ou simplesmente Nações Unidas, é uma organização intergovernamental criada para promover a cooperação internacional. Durante a Segunda Guerra, o presidente estadunidense, Franklin D. Roosevelt, começou a discutir a criação de uma agência que sucederia a Liga das Nações, e a Carta das Nações Unidas foi elaborada em uma conferência, que aconteceu de abril a junho de 1945. A carta entrou em vigor a 24 de outubro de 1945, e a ONU começou a operar. Na altura de sua fundação, a ONU tinha 51 estados-membros; hoje são 193. A sua sede está localizada em Manhattan, Nova Iorque, e possui extraterritorialidade. Outros escritórios situam-se em Genebra, Nairóbi e Viena. A organização é financiada com contribuições avaliadas e voluntárias dos países-membros.

de contacto entre os vários actores humanitários intervenientes no seu sector. A Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho (*International Federation of Red Cross - IFRC*) e o Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (*United Nations High Commissioner for Refugees - UNHCR*) foram nomeados os líderes no campo da provisão do abrigo e coordenação de assentamentos.



i.17. Deslocados internos e refugiados desde 1989 a 2014.



i.18. Abordagem Cluster (*Clusters Approach*).

1.2.2. O alojamento pós-catástrofe

O resultado de uma catástrofe manifesta-se na transformação física e social do local que sofre o impacto, através da destruição ou grave danificação dos espaços públicos, das habitações, das infra-estruturas e serviços, da perda de vidas humanas e dos deslocamentos forçados das populações sobreviventes. O período que se sucede à ocorrência de um fenómeno destrutivo é ambíguo e único em cada caso, criando a necessidade de abordagens distintas e intervenções planeadas com base num conhecimento prévio da situação local preexistente assim como na avaliação *in loco* das consequências e respectivas necessidades.

Em matéria de alojamento, os sobreviventes estabelecem prioridades claras, demonstrando principalmente que preferem permanecer o mais perto possível do lugar de residência habitual, e que desapreciam a possibilidade de evacuação do local afectado para zonas distantes (i. 19). Não obstante, é importante reconhecer a importância de um abrigo pós-catástrofe e a essência das suas funções, como protecção contra o calor, frio, vento e chuva; armazenamento e protecção de bens; estabelecimento de direitos de propriedade e de ocupação; segurança emocional e privacidade; direcção para a recepção de serviços como assistência médica e distribuição de alimentos; e habitação para famílias que evacuaram temporariamente as suas casas por receio de danos secundários ou réplicas.

Ao longo do período que se segue ao impacto de uma catástrofe, o alojamento a providenciar deverá responder a diferentes tipos de necessidades, recorrentes da situação, local e temporal, das populações afectadas. Numa, dita primeira fase – que deve corresponder aos primeiros dias que sucedem à catástrofe – a resposta mais rápida e eficaz na aquisição de alojamento tem sido maioritariamente conseguida pelos próprios sobreviventes, com o apoio de amigos e família, por norma devido a uma incorrecta avaliação das necessidades da população por parte das equipas

de intervenção internas ou externas ao local. Quando o alojamento é fornecido, trata-se geralmente de tendas de acampamento, ou simplesmente lonas de plástico a complementar com materiais e recursos locais; e/ou de centros públicos, como escolas ou pavilhões, para onde são conduzidas as famílias. As tendas são a forma mais óbvia de alojamento de emergência pela sua flexibilidade e eficácia, tornando-se populares pela sua leveza e reduzida dimensão que facilitam o transporte e a instalação simples e rápida. Contudo revelam-se ineficazes quando as condições inverniais são rigorosas ou quando necessitam ser usufruídas por um longo período de tempo, por não cumprirem funções e dimensões de alojamento essenciais e sofrerem uma rápida degradação devido à exposição às condições atmosféricas.

Entre a facilitação de abrigos de emergência e o período de consolidação de estruturas e habitações definitivas é necessário providenciar melhores condições de conforto e privacidade às populações desalojadas e, por vezes, assistência técnica sobre assentamentos mais seguros, melhoras estruturais e arquitectónicas básicas para aumentar a resistência aos perigos. Os designados abrigos temporários, ou de transição, constituem uma tarefa determinante durante um processo de reconstrução, devendo servir a população afectada num período médio de três meses a três anos, contudo devem indispensavelmente proporcionar condições para que as pessoas voltem progressivamente à sua vida normal. Esta estratégia de alojamento provisório tem sido usada na maioria das situações pós-catástrofe mas tem simultaneamente despoletado várias críticas pela insustentabilidade e falta de adequação cultural.

O problema relativo à inadaptabilidade das soluções empregues é mais frequente em zonas afectadas que integram países em desenvolvimento. O princípio da facilitação de alojamento temporário a baixo custo e de forma rápida verifica-se aqui, geralmente, um fracasso, especialmente quando se tratam de abrigos pré-

fabricados e/ou importados de países industrializados, sendo comum que seja mais dispendioso do que uma estrutura permanente, ou de uma construção de materiais locais. O facto de se providenciar abrigos de transição a custo acessível para os sobreviventes abre a possibilidade de uma distribuição mais ampla do que se forem vendidos sob preços não subsidiados, contudo verifica-se com frequência que os mesmos se tornam em habitações permanentes pela falta de capacidade económica para os substituir.

Na fase de recuperação ou reconstrução das habitações afectadas e do restabelecimento das comunidades, é necessário um planeamento adequado à cultura e economia local e por vezes a introdução de novas técnicas construtivas mais seguras que permitam um projecto para longo prazo. Por vezes a melhor estratégia de realojamento passa pela aceleração do processo da reconstrução, por permitir uma rápida recuperação das cidades e comunidades, e por fazer um aproveitamento optimizado dos recursos locais, tanto humanos como materiais. Em Guatemala, após o terramoto que abalou a cidade em 1976, alguns grupos de assistência preocuparam-se em impulsionar o sistema da reconstrução das habitações definitivas em vez de facilitar alojamentos de emergência ou temporários, uma abordagem que implicava que os sobreviventes obtivessem abrigo por conta própria permitindo aos grupos de assistência a concentração sobre o processo da reconstrução.

O estudo publicado pelas Nações Unidas, *Shelter After Disaster, Guidelines for Assistance* (1982), revela que a reconstrução espontânea das habitações começa logo após o desastre, mesmo durante a fase de emergência, sendo que se devem evitar todas as medidas que possam desencorajar esse processo, excepto em casos de perigo extremo. Os grupos de assistência que suportam esta política apresentam

Prioridades en materia de alojamiento de los supervivientes de un desastre en relación con las funciones de los grupos de asistencia

Prioridades de los supervivientes del desastre, por orden de prioridad	Funciones de los grupos de asistencia						Ejemplo de esa preferencia		
	Organismo interno (clandestino)	Gobiernos aduanas extranjeros	Organismos voluntarios extranjeros	Experiencia extranjera	Fuerzas armadas locales	Gobierno nacional		Administración local	Grupos voluntarios locales
1. Permanecer tan cerca como puedan del hogar dañado o en ruinas	Guatemala 1976
2. Trasládarse a los hogares de familiares o amigos	Skopje, Yugoslavia 1963 Managua, Nicaragua 1972
3. Improvisar alojamientos temporales cerca de los hogares en ruinas	Guatemala 1976, alarma de Pekin, China 1976
4. Ocupar edificios requisados temporalmente	Van, Turquía 1976
5. Ocupar tiendas de campaña cerca del hogar en ruinas	Gediz, Turquía 1970 Lice, Turquía 1975 Van, Turquía 1976
6. Ocupar alojamientos de emergencia facilitados por organismos externos	Chimbote, Perú 1970 Gediz, Turquía 1970 Managua, Nicaragua 1972 Lice, Turquía 1975
7. Ocupar campamentos	Guatemala 1976
8. Ser evacuados obligatoriamente a localidades distantes	Managua, Nicaragua 1972

i.19. Prioridades dos sobrevivientes de desastres naturais, em matéria de alojamento.

geralmente resultados mais positivos e de maior alcance, contudo os mesmos devem obter indispensavelmente educação e capacitação sobre como intervir e dirigir programas de realojamento depois de um desastre.

A determinação temporal atribuída às diferentes etapas de fornecimento de alojamento torna-se muito ambígua considerando que na realidade esse tempo predefinido não é cumprido na generalidade dos casos. Os abrigos de ‘emergência’ tendem a ser usufruídos mais que os primeiros dias ou até semanas que sucedem ao desastre, e o mesmo acontece quando são providenciados abrigos ‘temporários’ que em várias situações se tornam em habitações permanentes. Até que se entenda que a habitação deve ser encarada como um processo, mais do que como um simples produto, os programas de alojamento, por mais bem intencionados, ficarão aquém das expectativas, especialmente nos países em desenvolvimento.

As intervenções realizadas pelas principais entidades de assistência humanitária possibilitaram o estabelecimento de determinadas medidas de acção e padrões mínimos que têm como objectivo reforçar a rapidez, agilidade e flexibilidade na capacidade das respostas de emergência. *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, do Projecto Esfera e *Handbook for Emergencies*, da UNHCR, são duas notáveis referências para o entendimento e desenvolvimento de uma adequada assistência e intervenção na resposta ao realojamento pós-catástrofe.

O Projecto Esfera iniciou-se em 1997 por um grupo de organizações não governamentais para desenvolver um conjunto de padrões mínimos nas principais áreas de assistência humanitária. O objectivo do projecto passava por melhorar a qualidade das intervenções e aumentar a sua responsabilização para com as pessoas afectadas. A publicação *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, é o produto de uma experiência colectiva de muitas

peças e agências e aborda quatro matérias-chave para a base da sobrevivência: abastecimento de água e saneamento, e divulgação da higiene; segurança alimentar e nutrição; abrigo, assentamento e itens não-alimentares; e acção de saúde. Os principais usuários deste guia são profissionais envolvidos no planeamento, gestão e implementação de uma resposta humanitária, desde funcionários ou voluntários locais a agências humanitárias nacionais ou internacionais. Outros actores como governo e autoridades locais são encorajados a fazê-lo de forma a entenderem os padrões usados pelas agências com quem podem interagir. Os padrões mínimos do Projecto Esfera reflectem o conteúdo essencial do direito universal à habitação condigna contribuindo para a sua realização progressiva.

A UNHCR, que actua maioritariamente em situações de emergência derivadas de súbitos fluxos de refugiados e IDP's, compôs também um manual que aborda as necessidades e requisitos de uma resposta abrangente para essas situações, reflectindo princípios de resposta como: reunir as pessoas certas no local e hora certos; trabalhar com refugiados através de uma abordagem baseada na comunidade e da fomentação de auto-resiliência; ter consciência dos papéis económicos e sociais e identificar grupos de riscos específicos; ser flexível e corresponder à mudança das necessidades; garantir a consideração ambiental desde a primeira fase, entre outros. Através do estabelecimento de medidas básicas sobre três campos: gestão de emergência, operações e suporte às operações, o manual pretende determinar padrões de assistência apropriados para partilhar entre a organização, o governo e actores em parceria, não pondo de parte a sugestão de considerações gerais a serem modificadas nas circunstâncias de cada emergência. A última revisão do manual (3ª edição, 2007) sublinha a necessidade da consciência, desde o início de uma emergência, sobre os riscos de protecção que encaram os diferentes membros de uma comunidade, e explica como realizar avaliações participativas com mulheres, homens e crianças, para garantir assistência e protecção adequada para todos.

A leitura e análise dos conteúdos anteriormente referidos permitiu o destaque de alguns pontos de intervenção, em matéria de (re)alojamento e assentamentos, relevantes para a presente dissertação:

-Planear a instalação de assentamentos humanos, mesmo que temporários, requer a consideração de determinados critérios que permitem estabelecer condições apropriadas à vivência do ser humano e convivência em comunidade. Perante a dificuldade em encontrar contextos que permitam corresponder a todos os critérios, deve antentar-se às condições mínimas de sustentabilidade.

-A construção de infra-estruturas rodoviárias adequadas ao acesso seguro a todos os abrigos e assentamentos, e a proximidade a centros de transporte para o fornecimento de ajuda humanitária devem ser garantidas tendo em conta restrições sazonais e riscos de segurança. Devem evitar-se a criação de áreas isoladas que possam constituir uma ameaça para a segurança dos usuários.

Em qualquer situação de realojamento é imprescindível acesso seguro e equitativo a serviços essenciais como água, instalações sanitárias, meios para cozinhar, cuidados de saúde, eliminação de resíduos sólidos, equipamentos sociais, entre outros.

-As características topográficas do local de assentamento devem apresentar uma inclinação de entre 1% e 5%, possibilitando uma drenagem adequada das águas superficiais.

-O desenho de *layout* de um terreno para assentamentos temporários planeados deve manter a privacidade e dignidade das famílias, garantindo que cada abrigo não se abra para a entrada de outro abrigo. Devem ser fornecidas áreas integradas para adultos, solteiros e crianças não acompanhadas.

-A construção do abrigo temporário deve considerar um espaço coberto suficiente para proporcionar conforto térmico e protecção às condições climatéricas, além de assegurar privacidade, segurança, saúde, e permitir a realização de actividades domésticas e de subsistência essenciais.

O contexto climático é um dos principais factores condicionadores do tipo de abrigo a ser construído. Considerando que em zonas climaticamente frias as actividades domésticas se realizarão maioritariamente no interior da habitação a área de piso coberto estabelecida é de 4,5m² por pessoa, excedendo os 3,5m² definidos como área mínima geralmente aplicável.²³

O pé-direito interior é também um factor-chave, sendo recomendado uma altura mais baixa para climas frios, para minimizar o volume interno a ser aquecido, e uma maior altura para climas quentes e húmidos, permitindo uma melhor circulação do ar. Deve ainda garantir-se sempre uma altura mínima de dois metros no ponto mais alto.

Em climas frios devem ser utilizados abrigos de elevada capacidade térmica. O fluxo de ar deve ser minimizado, especialmente em torno de aberturas de portas e janelas, garantindo conforto enquanto providencia ventilação adequada para os

23. De todos os indicadores numéricos usados em respostas humanitárias de abrigo, o que mais se destaca é geralmente a área de espaço coberto - 3,5m². A sua origem provém de uma publicação da *World Health Organisation* (1971), *Guide to Sanitation in Natural Disasters*. Aqui era apresentada uma lista, aparentemente *ready-made*, de padrões mínimos especificados para abrigos e assentamentos, com o principal objectivo de garantir a saúde pública adequada em situações de desastre. O livro não lida especificamente com o abrigo, mas possui uma lista de normas para abrigos onde se encontra a medida padrão para espaços cobertos: 3m² por pessoa para tendas de acampamento, e 3,5m² para edifícios. O desenvolvimento de princípios para o desenho de abrigos iniciou em 1970 quando o fornecimento de alojamentos a populações deslocadas em acampamentos resultou numa catástrofe de saúde-pública. Para evitar a repetição deste desastre em Biafra e Bangladesh, Fred Cuny e outros trabalhadores de agências não-governamentais remeteram às suas próprias experiências sobre normas de existência mínima em habitações públicas de baixo custo na Europa, América do Norte e América Latina. Cuny e seus associados descobriram o pequeno livro escrito por um sub-secretário para o Ministério da Saúde no Irão - as duas áreas diferenciam-se pela introdução da cozinha, e se possível instalação sanitária, no interior dos abrigos.

aquecedores ou fogões. A drenagem das águas superficiais deve ser feita em torno do abrigo, que por sua vez deve ser elevado do solo para evitar a entrada da água devido à chuva ou à neve.

Em climas quentes e húmidos os abrigos devem ser concebidos para maximizar a ventilação e minimizar a entrada de luz solar directa, através de uma inclinação razoável da cobertura (que permita a drenagem das águas pluviais), e de grandes saliências (excepto em locais propícios a ventos fortes). A construção deve ser leve por exigir baixa capacidade térmica. É também recomendado a construção de pisos elevados para evitar a entrada de água e humidade.

Em climas quentes e secos a construção deve ser pesada para garantir a capacidade térmica adequada às alterações nas temperaturas noturnas e diurnas, ou uma construção com isolamento adequado. Aberturas de portas e janelas devem ser posicionadas fora da direcção do vento predominante, minimizando o aquecimento por ventos quentes e a radiação do calor a partir do solo circundante.

-Hábitos culturais relativos ao uso da habitação devem ser considerados no início da concepção dos abrigos. A área coberta deve providenciar espaço para dormir, lavar e vestir; cuidar de crianças e doentes ou deficientes; armazenar alimentos, água, bens domésticos e outros bens essenciais; cozinhar e comer no interior quando necessário; e, não menos importante, o convívio familiar.

-Soluções de abrigos como tendas familiares, kits de abrigo, pacotes de materiais ou construções pré-fabricadas devem ser fornecidas quando as opções de abrigo locais não estão disponíveis, não são adequadas, ou não são ambientalmente sustentáveis pelos recursos naturais locais. As várias soluções devem atender a normas nacionais e internacionais, e principalmente serem aceites pela população afectada. A especificação dos materiais e tecnologias utilizados na construção dos abrigos deve ter em conta a capacidade técnica e financeira da população afectada para manter e reparar o seu abrigo.

1.2.3. Casos de referência de intervenção pós-catástrofe

A arquitectura tem desenvolvido um papel importante na intervenção pós-catástrofe ao proporcionar construções mais seguras, duradouras e apropriadas à sua finalidade: conforto e segurança aos sobreviventes e futuros habitantes, contribuindo assim para a redução da vulnerabilidade das comunidades afectadas. *“O contributo, ou mais-valia, da inclusão de um arquiteto num processo deste tipo pode nem se colocar pela qualificação arquitetónica das soluções, mas a outros níveis, desde o seu método habitual de trabalho, que se baseia num processo interativo de aquisição de informações, análise e procura de soluções, à estrutura do seu pensamento, criativo ou matricial como o define Roger la Salle, que lhe permite não ficar preso a soluções convencionais, e fazer a transposição de ideias entre contextos distintos.”*²⁴

Relativamente à fase de emergência destacam-se os seguintes casos:

Light-Weight Emergency Tent, várias localizações (2002 – presente)

UNHCR

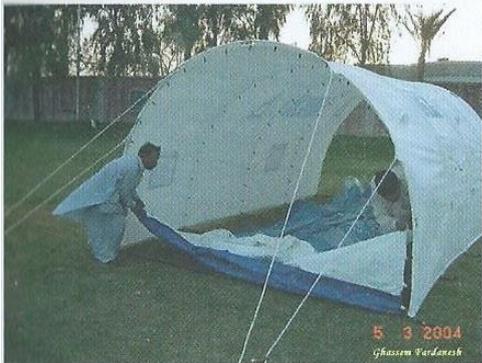
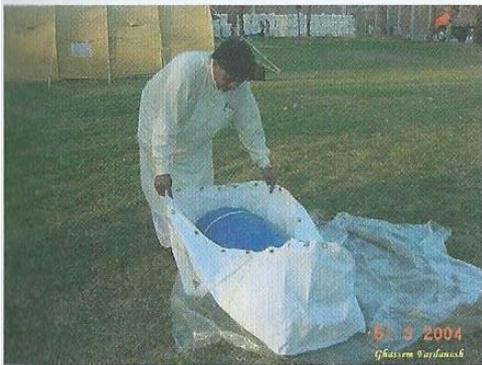
Em inúmeras emergências, a Comissão dos Refugiados tem providenciado ajuda enviando para as populações afectadas lonas de plástico, que são por vezes o primeiro e último recurso das mesmas. Quando o período de deslocamento se prolonga ou não existe material local disponível para a construção de estruturas mais duradouras, a UNHCR fornece tendas, que continuam sendo práticas e de baixo custo, com a desvantagem, contudo, do precário tempo de vida útil do abrigo.

24. VALE, Clara. (2013). Arquitectura em cenários pós-catástrofe. Em revista PROCIV, nº 60. Carnaxide, Autoridade Nacional de Protecção Civil. Pg. 4 e 5.

A UNHCR desenvolveu em 2002 um novo desenho para tendas unifamiliares. Com as premissas de leveza, durabilidade e baixo custo, o projecto permite maximizar o pé direito (2,10m) e o espaço utilizável (3,00 x 5,50m) para uma área de 16,50m² que permite albergar uma família de quatro a cinco elementos.

A tenda é constituída por duas camadas, uma exterior, à prova de água, e um forro interior, que proporciona isolamento, distanciadas por 12cm; integra uma portas em cada lado, e quatro janelas revestidas com redes mosquiteiras. O material sintético permite o armazenamento em grandes quantidades, e o seu volume e peso (45kg, comparados aos 80kg e 110kg das versões tradicionais das tendas) permitem uma economia de custos de envio e um manuseio mais fácil (i. 20).

A notável inovação deste projecto reside numa partição de tecido que permite dividir a tenda, e criar um espaço privado onde as mulheres se podem mudar e os pais podem dormir separados dos filhos. Em campos de refugiados uma mentalidade de sobrevivência combinada com espaços pequenos frequentemente aumenta a incidência de casos de abusos físicos de mulheres e crianças.



i.20. A *Light-Weight Emergency Tent*, transportada de bicicleta. Em Kreung Sabe, Indonésia.



i.21. A *Light-Weight Emergency Tent* a ser usada em Meulaboh, Indonésia.



i.22. Interior das novas tendas da UNHCR.

Paper Partition System 4, Japão (2011)

Shigeru Ban

Após o terramoto e conseqüente tsunami ocorridos no Japão, em 2011, parte da população afectada obteve abrigo em instalações de evacuação como ginásios, aí permanecendo durante alguns meses até à implantação dos alojamentos temporários. A alta densidade e a falta de privacidade eram propícias a danos físicos e psicológicos. Para apresentar uma solução, o arquitecto japonês Shigeru Ban propôs a utilização de um sistema de estruturas em tubos de papel pré-fabricados. O mesmo tipo de material já havia sido utilizado pelo arquitecto em resposta ao alívio de desastres anteriores.

A estrutura de tubos de papel demarcava simples divisórias que seriam atribuídas a cada indivíduo, casal ou família, e era complementada pela aplicação de cortinas que permitiam encerrar os espaços e providenciar a necessária privacidade e conforto às pessoas (i. 23 e 24). Os materiais utilizados consistiam em tubos de papel para as colunas, vigas e articulações (com diâmetros distintos: largo, médio e pequeno, respectivamente), lonas brancas para as cortinas, e outros como pins, cliques e fita cola (i. 25).



i.23. Sistema modular de tubos de papel no interior de um pavilhão público.



i.24. Sistema modular de tubos de papel no interior de um pavilhão público.



i.25. Montagem da estrutura de tubos de papel pré-fabricados.

Características da fase de transição apresentam-se os seguintes exemplos:

Cabanas de madeira (1906)

São Francisco, EUA

A cidade de São Francisco contemplava uma população de 450 000 indivíduos. À exceção dos edifícios públicos ou das casas mais ricas da cidade, as habitações eram construídas em madeira.

Após o terramoto (abril), e os incêndios que duraram 3 dias, foram destruídas 28 000 habitações e 200 000 pessoas ficaram desalojadas. Uma grande parte da população deixou a cidade através do transporte gratuito em barcos e comboios, e comités ajudaram a identificar comunidades capazes de acolher as famílias afectadas. Foram construídas barracas e dispostas em acampamentos, mas a sua densidade e superlotação levaram a condições péssimas de salubridade e privacidade, sendo fechadas um ano após o desastre. Foram também providenciadas tendas, por agências voluntárias, pelo exército e pela American National Red Cross, que se revelaram uma solução prática e eficaz apenas até à época das chuvas.

Três meses e meio mais tarde, para resolver o problema de ocupação dos parques públicos da cidade, foi lançado um plano de construção de cabanas de madeira para o alojamento temporário às famílias ainda incapazes de voltarem às suas casas ou ao seu quotidiano. Foram disponibilizados 5 610 abrigos, que com a dimensão variada entre 13m² e 37m² continham dois a três quartos. Os abrigos eram concedidos a título de empréstimo aos usuários que adquirissem um lote no interior da cidade, até à expiração do contrato em agosto de 1907 obtendo nessa altura o direito de propriedade e a responsabilidade sobre o seu transporte para fora do acampamento (i. 28). Esta estratégia permitiu, além da desocupação dos espaços públicos, que as famílias de rendimento reduzido adquirissem uma habitação, o que não conseguiriam de outra forma.



i.26. Cabanas de abrigo temporário.



i.27. Cabanas fornecidas com 13m² a 37m².



i.28. Transporte dos abrigos para fora do Bernal Park (1907).

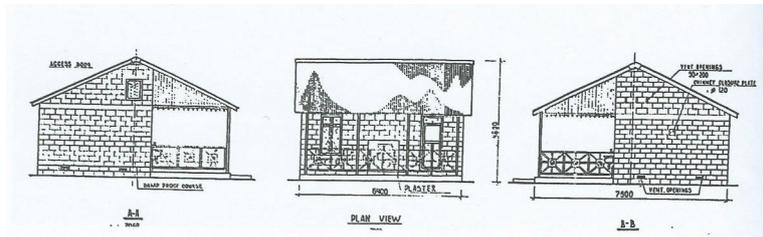
Core Housing, (1995-2001)

Azerbaijão

Um conflito de longa data entre Arménia e Azerbaijão provocou a perda de 16% do território azerbaijanês e 571 mil pessoas foram obrigadas a deslocar-se para o interior das novas fronteiras do país. Em sequência, a Relief International (RI), uma agência sem fins-lucrativos lançou um programa de abrigo provisório para os refugiados e pessoas deslocadas internamente que resultaram deste conflito. O programa consistiu na elaboração de 2 105 habitações, designadas por casas-núcleo (*core homes*), com a característica de serem expansíveis e, futuramente permanentes.

Durante seis anos foram construídas habitações com uma divisão interior e um alpendre que poderia ser posteriormente encerrado e formar mais uma divisão interior para a casa (i. 30). O principal objectivo consistia em providenciar meios básicos de subsistência à população afectada para adquirirem auto-suficiência, dignidade e liberdade relativamente ao ciclo de dependência que se vive nos campos de refugiados.

A maioria das famílias deslocadas viviam em habitações inadequadas, incluindo vagões ferroviários, tendas e casas de junco ao longo das estradas. O projecto de realojamento teve origem num programa piloto fundado pela UNHCR, designado de *Limestone Shelter Project*, e integrava a construção de 100 unidades, com a dimensão interior de 24m² e uma latrina exterior para cada uma. Num período de seis anos, a Relief International levantou cerca de 2 000 habitações, em assentamentos que variavam entre 30 a 200 habitações familiares. O projecto incluiu a construção de infra-estruturas de energia eléctrica, abastecimento de água, latrinas familiares e balneários para as aldeias maiores (i. 31).



i.29. Desenho rigoroso de uma *Core Housing*.



i.30. *Core Housing*, 1ª fase.



i.31. Assentamentos de habitações unifamiliares, algumas já com acrescentos.

Um estudo realizado em 2000 demonstrou a melhoria da qualidade de vida das pessoas que participaram no programa comparativamente as outras populações locais de refugiados e pessoas internamente deslocadas. As famílias que habitavam os assentamentos da RI disponibilizavam também de um rendimento adicional derivado de um pequeno negócio ou comércio, da proximidade a um mercado e acesso a transportes públicos, de facilitação médica, e especialmente de vivência em comunidade.

Abrigos provisórios de auto-construção (2007)

Pisco, Peru

Em agosto de 2007 dois terremotos, seguidos de um tsunami, arrasaram a linha costeira da cidade do Pisco, destruindo 48 000 casas e danificando outras 45 000. Uma organização não-governamental, sem presença pré-desastre na área, implementou um programa de construção de abrigos temporários, permitindo substituir as tendas, e proteger das mudanças de temperatura radicais comuns ao longo da costa. Estruturas em madeira de eucalipto e paredes de esteiras de plantas locais eram sobrepostas em lonas de plástico que forneciam resistência, isolamento e evitavam a entrada de areia durante as tempestades (i. 32). A madeira e as esteiras eram adquiridas no mercado local apoiando a economia da região. A construção destes abrigos demonstrou-se 25% menos dispendiosa do que outros abrigos provisórios de madeira e/ou folhas galvanizadas. Foi dada especial atenção aos meios de subsistência das famílias afectadas empregando-as na remoção dos escombros, na construção dos próprios abrigos, assim como na nomeação de fornecedores locais.

Os abrigos tinham a área de 18m², podendo abrigar famílias de cinco elementos segundo os critérios do Projeto Esfera. Alguns abrigos incorporavam materiais recuperados como blocos de barro e portas, e outros materiais de maior valor,



i.32. Materiais de revestimento que conferem resistência e isolamento.



i.33. Carácter móvel das habitações.

como vigas de madeira, eram armazenados pelas famílias para a (re)construção das futuras habitações. Os módulos de 6,00m x 3,00m foram concebidos para serem desmontados e remontados facilitando o seu transporte ou reutilização. Um carácter de mobilidade que concedia às famílias sem posse de terra a possibilidade de fazer parte do programa (i. 33).

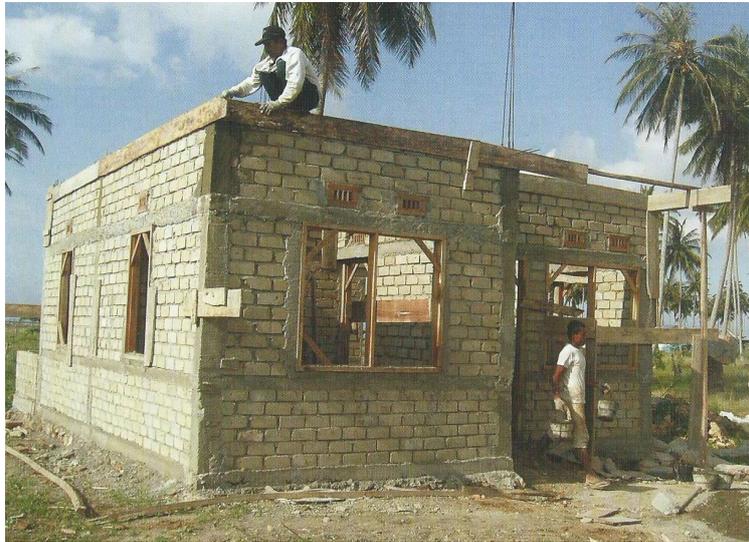
A implementação directa dos abrigos exigiu maior tempo de gestão da logística do projecto. Além disso, o recurso em grande escala a materiais locais e a concorrência no mercado provocou o aumento dos preços locais e a indisponibilidade dos próprios materiais, levando os fornecedores a importarem materiais de outras partes do país. Para as 760 famílias beneficiárias, 3 500 pessoas (menos de 1% da população afectada), estes abrigos tornaram-se após dois anos fontes seguras de renda ao serem transformados em imóveis para alugar, em pequenas lojas ou em espaços de armazenamento próprio.

Na fase de reconstrução seleccionamos as seguintes intervenções:

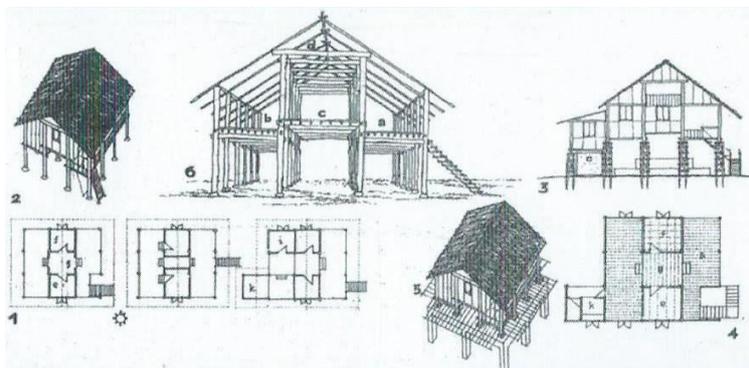
Reconstrução de Banda Aceh (2004)

Aceh, Indonésia

Após o terramoto, e consequentes maremotos, que abalaram a cidade de Aceh, o governo local definiu uma “zona de não-construção” a menos de 2,4km da costa. A pedido da comunidade sobrevivente a Uplink Banda Aceh (UBA), uma rede de combate à pobreza, organizou protestos contra a regulamentação e forneceu provisões temporárias e alimentos em aldeias costeiras. Traçou um plano alternativo, integrando os habitantes na reconstrução do local, e elaborou mapas urbanos das aldeias antes do tsunami, permitindo à comunidade estabelecer um acordo sobre a ocupação formal do solo e da sua futura utilização, bem como identificar



i.34. Habitações térreas de alvenaria.



i.35. Desenho de detalhe das casas sobre palafitas.

domicílios para famílias cujas aldeias foram destruídas pelo tsunami. Com a realização de reuniões comunitárias com os habitantes locais para a discussão de questões técnicas e sociais permitiram prever e resolver atempadamente possíveis problemas.

Os arquitectos da Uplink começaram por construir habitações térreas de alvenaria (i. 34), mas o seu principal objectivo residia na construção de casas tradicionais, assentes sobre estacas e com coberturas de colmo. Estas seriam apropriadas às condições climáticas locais, e de características anti-sísmicas devido à construção leve e base flexível que permitia a absorção do choque através do balanço. Este tipo de habitação associava-se ainda às duas principais profissões da região – pescador e agricultor – ao permitirem usar o nível térreo para área de trabalho e armazenamento de bens. As casas eram elevadas dois metros do solo para manter o piso seco durante as monções e proteger as casas costeiras das marés altas. Apenas após a construção de algumas casas-piloto, a população começou a entender e aceitar as vantagens da construção sobre palafitas (i. 36).

A Uplink optou por adquirir madeira de um workshop certificado em Kalimantan (ilha de Bornéu, Indonésia) para evitar o impacto ambiental a nível da desflorestação; e, em alternativa ao tradicional tijolo vermelho, que dispendia bastante tempo e energia na sua preparação e cozedura, foi ensinado à comunidade a produção de blocos de terra pressurizados (Bloco de Terra Comprimida - BTC), com a utilização de uma pequena percentagem de cimento.



i.36. Construção tradicional de habitações sobre palafitas.

Novas habitações mais sustentáveis (2007)

Ilhas Salomão

O terramoto (8.1 Mw) e consequente tsunami que atingiram as Ilhas Salomão em abril de 2007, provocaram a destruição de 6 000 casas e a danificação de 8 000, desalojando 36 000 pessoas. A Emergency Architects Australia (EAA), uma organização sem fins lucrativos, participou no processo de reconstrução, sendo o seu objectivo providenciar ajuda técnica às vítimas através de programas de reconstrução pós-desastre.

A EAA desenvolveu o desenho das novas habitações em conjunto com a comunidade de modo a obter uma tipologia que combinava requerimentos culturais específicos com materiais sustentáveis (i. 37). O desenho de construção era simples com uma lista de cortes anexada que permitia os proprietários adquirirem a madeira no tamanho pretendido ou contratarem carpinteiros locais, a madeira era dimensionada de modo a fomentar a participação das mulheres na construção.

O sucesso das novas habitações levou à oportunidade de intervir também na recuperação ou substituição das escolas danificadas ou destruídas (i. 38), com a mesma lógica de tipologia apropriada ao contexto de terremotos e eventuais desastres naturais, e na construção de dormitórios e casas para os professores.

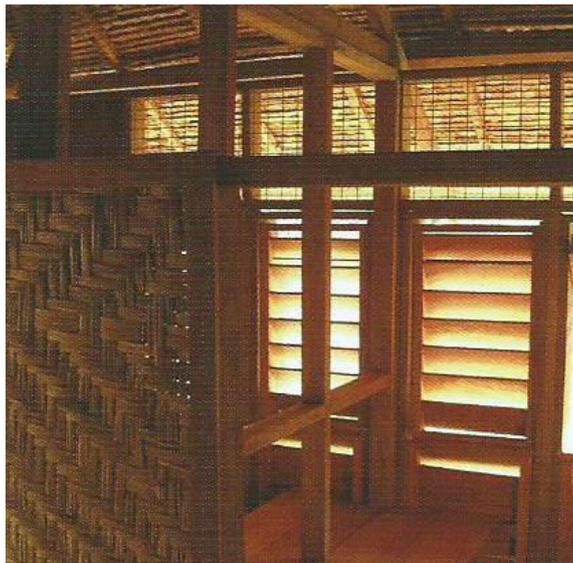
A atenção a pequenos pormenores revelou-se de extrema importância para a comunidade local, como por exemplo, as janelas de vidro destruídas que durante a catástrofe provocaram estilhaços que magoavam as pessoas em fuga. Em alternativa, nas novas construções a equipa de intervenção optou por utilizar tecido de folha de palmeira com os padrões e técnicas das esteiras tradicionais, obtendo uma trama forte e flexível apropriada a ventos fortes e permitindo iluminação e ventilação natural (i. 39). Nos dormitórios usaram persianas de madeira para os tornar mais seguros.



i.37. Novas habitações combinando requerimentos culturais e materiais sustentáveis.



i.38. Dormitórios com reforço de contraventamento, adequado para terremotos.



i.39. Janelas com persianas de ripas de madeira.

Soe Ker Tie Hias (Casas Borboleta) (2008-09)

Noh Bo província Tak, Tailândia

A constante ocorrência de conflitos entre Burma e Tailândia provocou o deslocamento de centenas de milhares de pessoas da tribo Karen, que habitavam ao longo da fronteira, para o norte da Tailândia, e deixou inúmeras crianças órfãs. TYIN Tegnestue Architects, um escritório de arquitectos com sede na Noruega, realizou o projecto *Soe Ker Tie Hias* (Casas Borboleta), incorporando materiais e métodos construtivos tradicionais Karen.

As Casas Borboleta consistiram num projecto de abrigo para crianças órfãs, e, ao contrário dos convencionais dormitórios em bloco, os arquitectos propuseram a construção de estruturas de menor escala para serem dispostas irregularmente e criar áreas ao ar livre, tal como existiam nas aldeias Karen. O principal objectivo foi providenciar às crianças o seu próprio espaço privado e um espaço de interação e de lazer. *“Building a place helped them build an identity and connect them to that place.”*²⁵

Destaca-se a técnica de tecelagem de bambu nas paredes laterais e traseiras do abrigo (i.41), a forma da cobertura que permite a ventilação natural no interior e, ainda a recolha de águas pluviais armazenadas para a estação seca. As estruturas eram montadas no local, com a utilização de parafusos que garantiam rigor e resistência. Para evitar a humidade e o apodrecimento as unidades eram elevadas do solo através de quatro fundações de betão fundidas em pneus velhos.

Em seis meses foram construídas seis unidades e albergadas vinte e quatro crianças.

Os arquitectos, assim como outros profissionais do ambiente construído, são essenciais para desenvolver mudanças significativas na prática da ajuda humanitária e do alívio das consequências de desastres. Tendo a capacidade de encontrar soluções para estruturas mais eficientes, resistentes, baratas e apropriadas ao seu

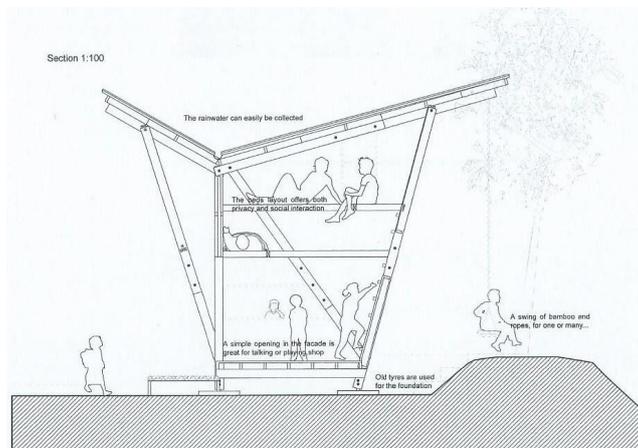
25. GJERTSEN, Andreas. Citado em *Design Like You Give a Damn* [2], *Building Change from the Ground Up*. (2012). Abrams / Architecture for Humanity. Pg. 82.



i.40. Trabalhadores locais levantam a estrutura da primeira Casa Borboleta.



i.41. Revestimento em bambu das Casas Borboleta.



i.42. Corte de perfil que demonstra os vários usos da unidade.

destino. Podemos verificar que a intervenção de um arquitecto em contextos pós-catástrofe torna-se relevante, quando realizada após o período de acção e alívio imediatos, fornecidos por organizações especialistas na área, por lhes permitir a flexibilidade necessária ao desenvolvimento de medidas de recuperação das comunidades afectadas a longo prazo.

1.3. Construção pré-fabricada no pós-catástrofe

A pré-fabricação é uma prática de construção baseada no desenho e montagem de componentes de uma estrutura, elaborados em série numa fábrica fora do seu local de implantação final, distinguindo-se da prática de construção convencional que transporta os materiais básicos para o local onde serão elaborados de raiz todos os componentes de uma obra. Adveio do envolvimento da arquitectura na linha de montagem industrial, e tal como outros objectos normalizados – carros, aviões, relógios – passou a aliar-se a uma vontade de servir as massas, permitindo a diminuição de custos e uma maior rapidez no processo de construção, a par de um melhoramento da qualidade do produto. É assim, um processo que no seu aperfeiçoamento busca o máximo desempenho a custo mínimo.

O conceito de industrialização aplicado à construção civil implica organização, planeamento, continuidade executiva, repetição e eficiência no processo de produção, como tal faz-se sob a forma de três mecanismos: a racionalização – através da organização, planificação e verificação de processos que permitem aumentar o rendimento do sector de construção; a mecanização – que consiste na substituição do trabalho humano pela máquina de forma a melhorar a produtividade e qualidade na construção; e a pré-fabricação – que retrata um conjunto de técnicas de construção baseadas na produção prévia dos elementos de uma estrutura fora do estaleiro da obra onde será posteriormente montada.

A pré-fabricação assume um papel relevante na industrialização da construção e apresenta uma série de vantagens que lhe permitem melhorar o sistema construtivo não só no campo económico como no campo ambiental. O seu progresso tem cada vez mais como motivação factores ecológicos que vão desde a escolha do material utilizado – a sua composição e decomposição – até à sua função em obra,

na gestão de energias, resíduos, etc. Identificamos ainda como vantagens do seu uso: a produção de unidades industriais vocacionadas para esse fim, facilitando um controle de qualidade eficiente ao longo de todo o ciclo produtivo, desde as matérias primas aos ensaios do produto final; a rapidez na execução das estruturas em obra devido ao ritmo de montagem obtido pelo planejamento e sistematização das operações a realizar em obra, e à independência da produção das estruturas, relativamente às condições atmosféricas, diminuindo consideravelmente o tempo de construção comparativamente ao sistema de construção convencional; ambientalmente amigável pela otimização dos materiais e consequente redução da produção de resíduos, além da redução do ruído em obra e da diminuição dos gastos de energia; e a redução dos custos de fiscalização, assim como de manutenção.

Não obstante apresenta desvantagens que acabam por causar desafios e provocar barreiras à sua aplicação: os custos de transporte para elementos pré-fabricados volumosos mais elevados do que para as suas matérias primas que podem ser empacotadas de forma mais eficiente; a exigência de guindaste para serviço pesado quando as peças pré-fabricadas são grandes, além de medição e manipulação rigorosas para as colocar na posição da montagem; e a ressonância que terá uma normalização do edificado nos modos de vida.

A pré-fabricação tem como premissas a qualidade, durabilidade, fiabilidade, segurança e uma gestão fácil e eficiente. É um sistema que apresenta, sob estudos a nível europeu, uma solução construtiva mais sustentável e, segundo o programa PREPARE (Preventative Environmental Protection Approaches), os seguintes potenciais benefícios: redução em 50% na quantidade de água utilizada para construir uma casa típica; redução em 50% no uso de materiais provindos de uma pedreira; redução de pelo menos 50% no consumo de energia.

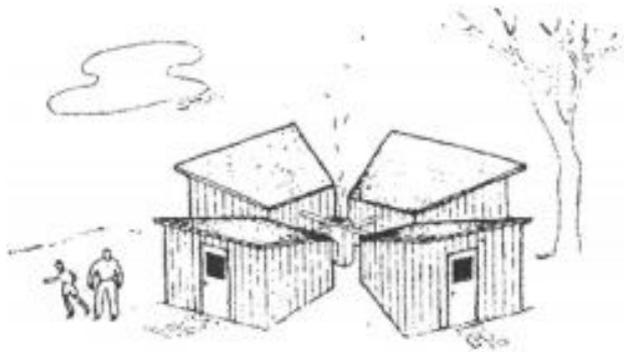
O papel executado pela pré-fabricação na indústria da construção, bem como a sua integração na arquitectura pós-catástrofe, foi iniciado em parte pelos arquitectos do movimento moderno que acompanharam a era da Revolução Industrial, e viveram os acontecimentos catastróficos da Segunda Guerra Mundial. Dois fenómenos que impulsionaram o desenvolvimento da construção de habitações de rápida montagem – permitida pela técnica da pré-fabricação – que tinha como objectivo a reconstrução urgente das cidades devastadas pela guerra.

Os primeiros edifícios pré-fabricados datam possivelmente de finais do século XVIII na colonização britânica. Com a devastação da Primeira Guerra Mundial em grande parte da Europa, a preocupação relativa à crise de habitação levou à necessidade de se repensar o desenho e as técnicas de construção, encontrando-se a solução no sistema de linha de montagem que a industrialização introduzira. Contudo, somente durante a 2ª Guerra Mundial as construções pré-fabricadas obtiveram popularidade, sendo um sistema de construção de habitações rápido e barato que permitia responder à necessidade de alojamento em massa para os militares e demais sobreviventes à guerra. A destruição das cidades que resultara deste conflito antigira um patamar não antes verificado, onde milhões de pessoas ficaram sem abrigo ou foram deslocadas. A utilização de abrigos de emergência tornou-se uma prioridade causando o desenvolvimento e apresentação de propostas de habitação que recorriam às tecnologias da pré-fabricação.

Arquitectos do movimento moderno demonstravam a sua preocupação para com a melhoria das condições de sobrevivência destas populações cooperando com projectos de construção simples e rápida, característicos da nova era industrial. O arquitecto finlandês Alvar Aalto desenvolveu sistemas de abrigo de cariz temporário e transportável, de forma a possibilitar uma adaptação ao carácter definitivo. Tratava-se de um núcleo de quatro unidades privadas, para quatro famílias, que

partilhavam uma unidade central infra-estrutural comum de aquecimento e para a preparação de refeições (i. 43). Entre 1944 e 1945, o arquitecto francês, Jean Prouvé concebeu o projecto *Maison Démontable* destinado ao realojamento das vítimas da guerra: uma unidade modular (6,00x6,00m ou 8,00x8,00m) que fazia uso de painéis de madeira, de 1,00m de largura, integrando as portas e janelas, com uma estrutura metálica – uma armação em pórtico (i. 44). As peças eram transportadas directamente para o local de implantação e podiam ser montadas num dia por apenas duas pessoas. A escassez de materiais e verbas, mas também a prioridade dada pelo Ministério da Reconstrução à construção de habitações definitivas, levaram a que a industrialização destes alojamentos provisórios não passasse da primeira série.

O sistema de construção pré-fabricada, que se mostrava eficaz em resposta ao período de crise e emergência verificado após a guerra, foi da mesma forma aplicado em situações que sucediam à ocorrência de desastres naturais. Em 1973, após o impacto de um terramoto (magnitude 7,5) na região de Manágua, Nicarágua, que destruiu 50 000 habitações e desalojou 200 000 pessoas, as West German Red Cross e Bayer Company, apresentaram uma proposta de estruturas pré-fabricadas designadas “Iglos” de poliuretano, que demoravam apenas duas horas a serem construídas. Porém esta solução comportava vários problemas logísticos relativamente ao seu transporte e local adequado à sua implantação, tardando a sua chegada ao local de emergência. Além de se tornar um produto de custo elevado e de requerer conhecimentos especializados, esta tecnologia resultava inapropriada ao estilo de vida da população sobrevivente, vindo a apresentar uma escassa aceitabilidade e uma taxa de ocupação de apenas 30%. Quinze meses após a sua construção e disponibilização verificavam-se modificações e acrescentos de perfil rectangular a estes alojamentos, realizados pelas próprias famílias de forma



i.43. Abrigos transportáveis de Alvar Aalto, 1939-45.



i.44. *Maison Démontable*, de Jean Prouvé (8,00x8,00m).

a seguirem a tradição local. Soluções idênticas foram também providenciadas na Turquia – Gediz, 1970 e Lice, 1975 – e no Peru em 1970, vindo a ser uma estratégia abandonada após a intervenção em Lice (i. 45).

Em finais do século XX, Shigeru Ban fez uso de um sistema de estrutura leve e mobilizável para construir abrigos de emergência e habitações temporárias para os sobreviventes de catástrofes. Desenvolveu uma estrutura de peças pré-fabricadas de tubos de papel (sistema construtivo já referido anteriormente) que podiam ser produzidos de forma barata e por maquinaria pequena e simples, caracterizando-se pela sua resistência, apesar de leves e flexíveis, e pela ausência de mão-de-obra especializada e de fundações complexas. Esta solução permitia resolver o problema da desflorestação local, o risco de venda dos materiais da habitação pelas próprias famílias e a redução do tempo e despesa com o transporte pela possibilidade de se produzir in loco. Em 1995, S. Ban desenvolveu as designadas Paper Log Houses, cujas paredes eram feitas de tubos com 106mm de diâmetro e 4mm de espessura, e a cobertura em material de tendas de acampamento (i. 46). Já em 1999, envolveu-se nos esforços da UNHCR para alojar as populações que escaparam à Guerra Civil de Ruanda (1994), complementando as lonas de plástico fornecidas por esta entidade com as estruturas em tubos de papel. Apesar das inúmeras vantagens deste sistema construtivo, o seu processo demonstrava-se complexo quando aplicado em grande escala (i. 47).



i.45. Iglos de poliuretano, na Nicarágua (1972).



i.46. Caixas de plástico de cerveja, carregadas com sacos de areia serviam de fundações. Kobe, Japão.



i.47. Estruturas de tubos de papel suportam lonas de plástico fornecidas pela UNHCR. Ruanda (1999).

1.3.1. Casos de referência de construção pré-fabricada de alojamento temporário

Shelter Box (2008)

AJLS Arquitectos

O projecto Shelter Box é da autoria do atelier AJLS Arquitectos, e baseia-se em dois conceitos materiais: tenda e acordeão. O primeiro trata-se de um abrigo vulgarmente utilizado em todo o tipo de emergências, o segundo permite explorar a possibilidade de portabilidade e de transformação espacial. A solução é composta por uma unidade multifuncional que contém a instalação sanitária e a cozinha, onde se encontram as baterias de acumulação de energia fotovoltaica e o depósito de águas pluviais. Tecnicamente existem dois blocos fixos ligados por um fole em lona dupla com isolamento de lã de rocha (i. 48). Após a translação dos dois blocos e o rebatimento do pavimento a unidade multifuncional adquire a sua posição final. Os espaços para os quartos surgem com a expansão lateral permitida através do rebatimento das placas laterais dos blocos fixos. Esta solução permite ainda a conexão de várias unidades formando espaço para famílias mais numerosas, mas também permite a alteração das suas funções para escolas provisórias, centros médicos, centros de atendimento, etc.

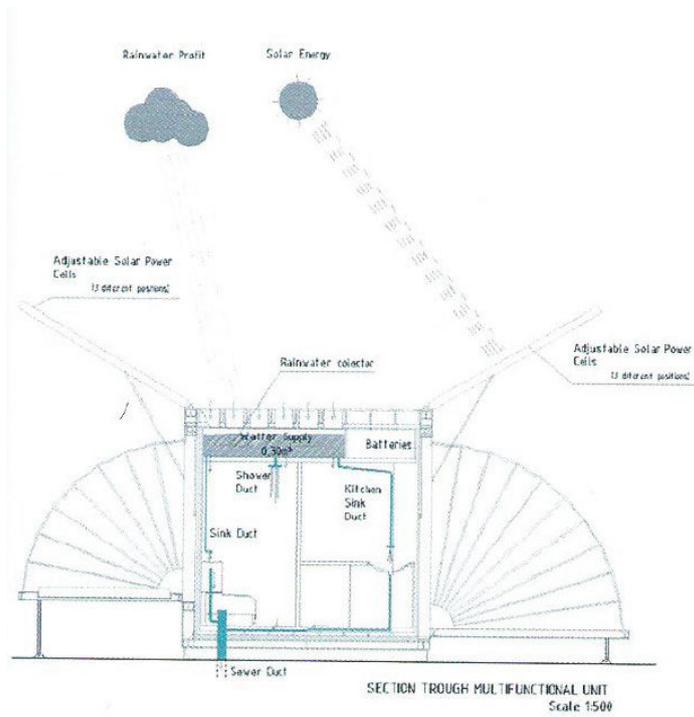
Os materiais utilizados são sustentáveis, como a lona aglomerada com a lã de rocha para o exterior, e locais, como aglomerados de cimento e madeira (tipo Viroc) para os blocos fixos. São ainda aplicados quatro painéis fotovoltaicos para cada unidade, permitindo autonomia energética. A ventilação é natural, através da abertura em fole da estrutura em lona (i. 50).



i.48. Translação dos dois blocos fixos e rebatimento do pavimento para a posição final.



i.49. Conexão de diferentes unidades.



i.50. Desenho de pormenores técnicos, relativos a energias renováveis.

O transporte do módulo pode ser feito por via terrestre e marítima, em contentores que acomodam/suportam oito módulos, ou via aérea em pequenos grupos de dois ou três módulos.

O projecto venceu o 1º Prémio Internacional de Arquitectura e Energias Renováveis.

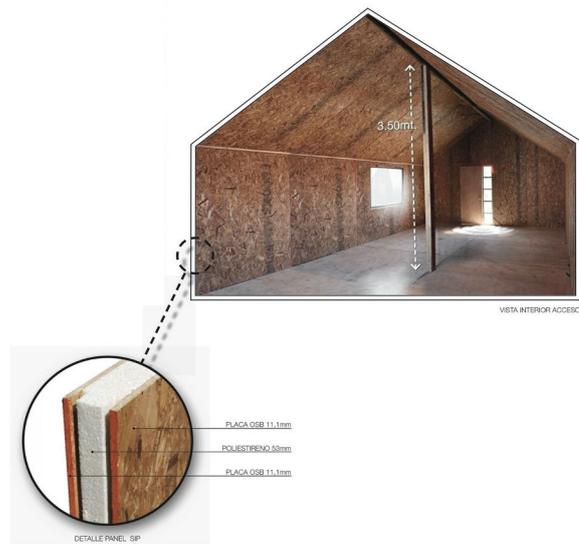
Casa Elemental Tecno-panel, Chile, (2010)

Alejandro Aravena

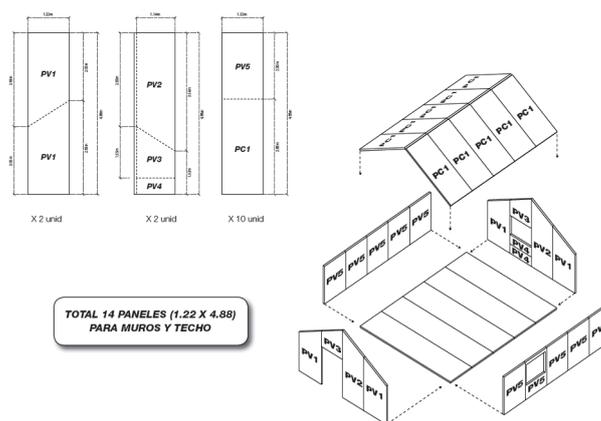
Após o terramoto em Concepción, Chile, o escritório de arquitectos chileno ELEMENTAL, em colaboração com a Tecno-panel e a Sodimac, organizou um modelo de implantação de habitações de emergência, recorrendo a uma matriz urbana, que definem conjuntos de comunidades organizadas em torno de pátios comuns.

O projecto assentou na base de três premissas: a) O acesso individual a cada uma das habitações, sendo que cada espaço lateral pertence a uma única família permitindo que este sirva como extensão do espaço privado para determinadas atividades domésticas ou armazenamento de bens resgatados no período de ocorrência da catástrofe. b) A distância de três metros entre elas, podendo posteriormente ser coberto e originar uma zona seca antes da entrada na habitação. c) Agrupamento sobre um pátio coletivo de dez a doze famílias, proporcionando espírito de comunidade e associativismo e condições de segurança e de distribuição de ajuda às famílias. O agrupamento facilita ainda a criação de um núcleo de distribuição de serviços básicos como banhos, cozinha, lavandaria e eletricidade.

A unidade de habitação originalmente projetada pela ELEMENTAL e designada por Casa Elemental, consistia numa construção pré-fabricada, de painéis estruturais isolantes (*structural insulated panel* - SIP) (i. 51), assentes numa matriz de 1,22m de largura (largura dos painéis) permitindo o aumento



i.51. Painéis estruturais isolantes.



i.52. Planeamento dos elementos da construção.



i.53. Construção de uma Casa Elemental.

de superfície no sentido do comprimento: 24m², 30m², ou 36m². Os elementos estandardizados, com peças de ângulo diagonal integradas num plano de painéis ortogonais, permitem a optimização do material e conseqüente diminuição de desperdícios (i. 52). O espaço pode albergar dois quartos e um espaço de estar/jantar, tem um pé direito interior de 2,00m a 3,50m, e a disposição das aberturas permite ventilação cruzada.

Os principais atributos deste projeto além do isolamento térmico integrado, residem na rapidez da montagem (um dia com uma equipa de três pessoas), e na sua possibilidade de reutilização nas habitações definitivas (i. 53).

Container Temporary Housing, Japão (2011)

Shigeru Ban

Após o terramoto de 2011, a população da cidade de Onagawa, em Miyagi, não possuía habitações temporárias suficientes devido à falta de terrenos planos. O escritório japonês, Shigeru Ban Architects, propôs a implementação de estruturas de três andares de alojamento temporário em contentores – *Onagawa temporary container housing*.

Empilhando os contentores num padrão xadrez era possível criar espaços abertos entre os contentores. O projeto utilizou contentores existentes (standard 20' – 5,90 x 2,35 x 2,392m), reduzindo assim o período de construção.

Existem três variações de plantas (i. 54), a) cerca de 29m², para três a quatro habitantes; b) cerca de 40m², para mais de quatro habitantes; c) cerca de 20m², para um a dois habitantes. As dimensões standard de habitação temporária definidas pelo governo eram demasiado reduzidas pelo que foram instalados armários embutidos (i. 55).

Devido ao seu excelente desempenho sísmico estas habitações continuam sendo usadas agora como habitações permanentes.



i.54. Variações de planta no interior dos contentores.



i.55. Interior das unidades de habitação.



i.56. Sobreposição de unidades habitacionais



i.57. Estruturas de três pisos.

CAPÍTULO DOIS



i. 58. Anibong, Tacloban, após Tufão Haiyan. Maio de 2014.

CAPÍTULO DOIS

PAINÉIS PRÉ-FABRICADOS PARA UM ABRIGO

2.1. Análise de caso de estudo

A elaboração desta proposta incide na concepção de uma unidade de habitação modular para ser integrada em cenários pós-catástrofe. Um módulo que se caracterize pela rapidez de atuação (montagem e desmontagem) e pela flexibilidade a diferentes contextos ambientais.

O princípio surge da oportunidade de, em paralelo à pesquisa e análise de literatura, ser realizado um estágio profissional em uma empresa recentemente instalada no território português (*Timeless Landscape*), integrando o seu projecto piloto *N2Build*, dedicado à produção e comercialização de painéis compósitos estruturais isolantes, para a construção de pequenos edifícios leves, resistentes, com bom desempenho térmico e de rápida instalação.

A ideia tem como base a aplicação de um sistema construtivo de painéis pré-fabricados cuja dimensão standard é de 6,00m x 2,50m. O estudo desenvolve-se no sentido de encontrar uma estrutura modular para o desenho de um abrigo que permita otimizar a utilização do painel standard e reduzir ao máximo o desperdício de material.

Tendo como premissa os padrões mínimos de referência para uma habitação condigna, fundamentadas na primeira parte deste trabalho, são desenhadas várias hipóteses de unidades habitacionais que respondam a diferentes necessidades familiares, bem como a situações climáticas diversas. (i. 59 e 60)

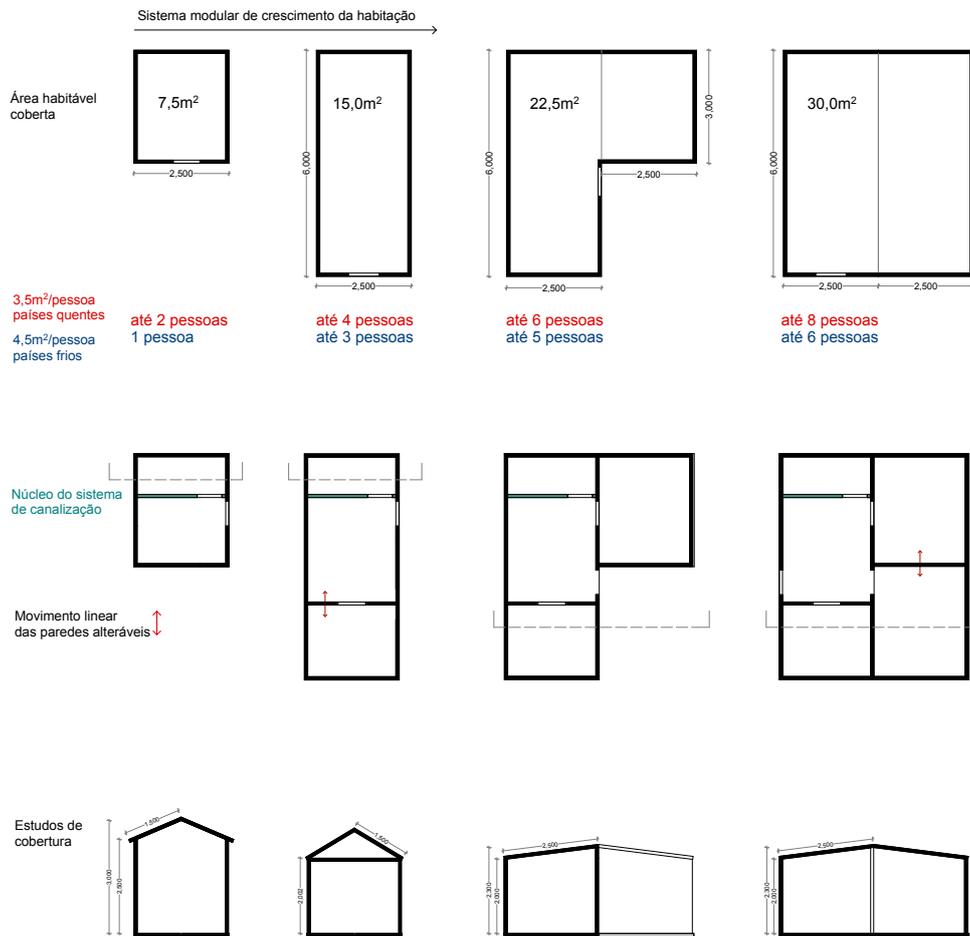
Os painéis pré-fabricados em estudo caracterizam-se pelo uso de materiais compósitos, como a fibra de vidro e a resina epóxi²⁶. Os materiais compósitos têm vindo a apresentar uma grande evolução no que respeita à sua aplicação na indústria. A exigência nos avanços tecnológicos incide na combinação de propriedades, geralmente incompatíveis, como a resistência mecânica e a tenacidade, um processo permitido pelo uso de compósitos. Vantagens como elevada rigidez, resistência à corrosão, baixa condutividade térmica, estabilidade estrutural e fácil moldagem levam a que sejam cada vez mais utilizados como substitutos dos materiais tradicionais.

A aplicação de materiais compósitos tem-se verificado especialmente na indústria de construção civil, naval e aeroespacial. Na construção civil são exemplo as pontes com armaduras de aço reforçadas com fibras híbridas (fibras mistas) que lhes conferem elevada resistência à corrosão e baixo peso, levando a um menor custo de construção e manutenção; são utilizadas também as folhas de fibra de carbono²⁷ para prevenir fracturas, e ainda preservar o carácter cultural e histórico das estruturas pois não provoca impacto na aparência e na utilidade. Na construção

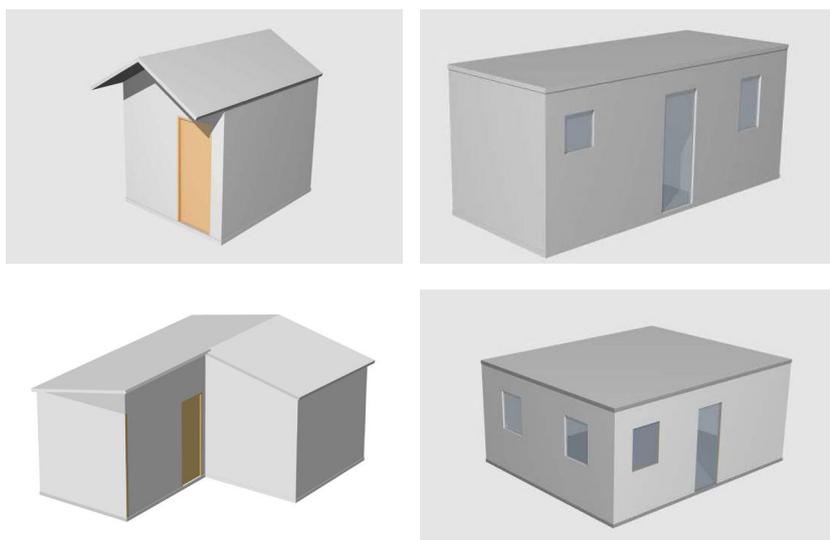
26. A fibra de vidro é um material composto da aglomeração de finíssimos filamentos de vidro que não são rígidos e são altamente flexíveis.

A resina epóxi é um plástico termofixo (a rigidez não se altera com a temperatura) que se endurece quando se mistura com um agente catalisador.

27. Fibra de carbono é uma fibra sintética, feita de poliácilonitrila (polímero), composta por finos filamentos de 5 a 10 micrometros de diâmetro e principalmente por carbono. Possui propriedades mecânicas semelhantes às do aço, sendo contudo mais resistente ao impacto, e é leve como madeira ou plástico.



i. 59. Desenhos de estudo ao desenvolvimento da proposta.



i. 60. Modelos tridimensionais para estudo de volumetrias.

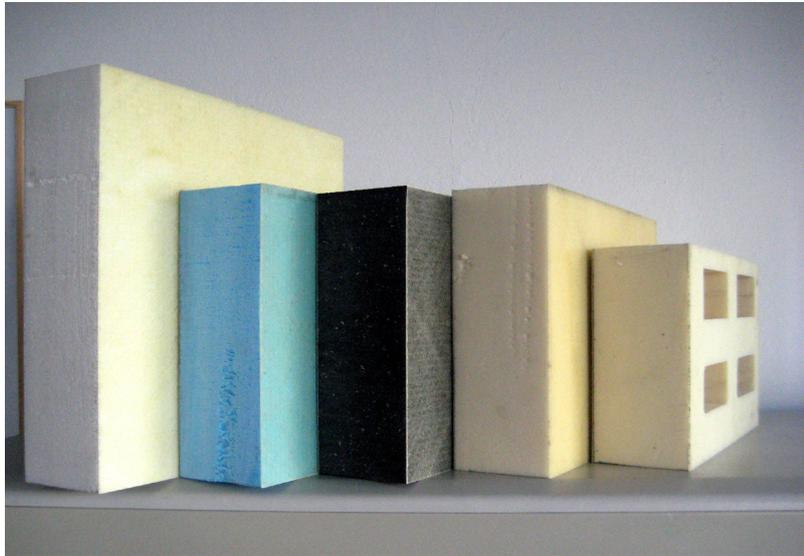
naval, os compósitos são utilizados para melhorar o design dos cascos em barcos pequenos, na criação de casas de banho, em unidades modulares para cruzeiros, ou até na construção das chaminés dos navios reduzindo a sua carga a 50%, e em cerca de 20% o custo da construção. Os cascos dos navios são feitos com compósitos que apresentam duas camadas exteriores de fibra de vidro e resina, e uma camada interior de espuma ou madeira de balsa.

Os painéis pré-fabricados *N2Build* são constituídos por um núcleo de placas de isolamento – geralmente poliestireno extrudido (XPS), podendo também ser poliuretano (PU) se aplicável à construção – revestido por camadas (superior e inferior) de materiais compósitos (fibra de vidro e resina reactiva) (i. 61).

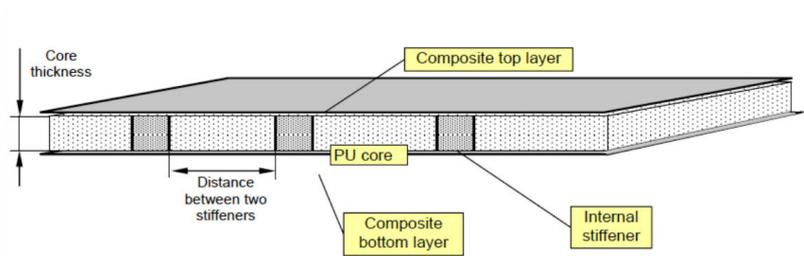
Um painel standard tem a dimensão de 6,00m x 2,50m, o seu núcleo tem a espessura de 50, 80 ou 100mm, dependendo da sua aplicação, e os laminados, posterior e inferior, têm entre 1,5 e 3mm. Alguns painéis podem ser reforçados, quando necessário, por “barrotes” internos feitos do mesmo material (i. 62), sendo que este confere rigidez e resistência aos edifícios sem o acrescento de estruturas ou reforços de outro material. A personalização, tanto da espessura como da densidade do painel, é correspondente às exigências específicas de isolamento térmico aumentando a capacidade de desempenho do sistema construtivo.

Os painéis são produzidos em fábrica, em apenas 30 minutos, e depois devidamente cortados pelo tamanho e forma requeridos (qualquer tipo de elemento pode ser desenhado, como contornos redondos e escadas). Inclui-se o recorte dos vãos e do espaço necessário à instalação de eletricidade e canalização, sendo que a caixilharia e as infra-estruturas podem ser aplicadas em fábrica (i. 63). Tudo isto facilita o transporte para o local de construção do edifício.

A combinação da eficiência energética e da rápida e fácil instalação promovem o retorno do investimento a curto prazo (i. 64 e 65).



i. 61. Amostra de variedade de núcleos.



i. 62. Desenho técnico de um painel, com integração de barotes.

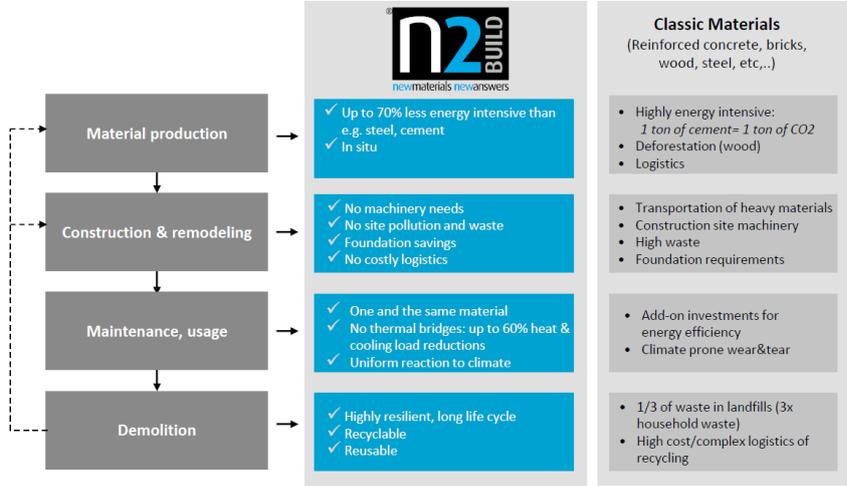


i. 63. Eletricidade e canalização embecida.

Este sistema construtivo torna-se peculiar pela utilização de somente um tipo de material em todo o edifício, sendo a sua fixação possível através da mesma resina que constitui cada painel – outro tipo de elementos construtivos (e. g. parafusos, dobradiças) são de utilização temporária durante a montagem do edifício. As extremidades do painel, que não serão coladas em outros painéis, são protegidas com o laminado compósito, sob a forma de tiras ou de perfis (“L” ou “U”) (i. 75). O sistema de conexão conduz a uma construção monolítica - todos os elementos se suportam mutuamente - levando a uma estanquidade do ar a 100% (desconsiderando as portas e janelas) e à anulação de pontes térmicas. Devido à sua leve estrutura, estas construções não necessitam de fundações, em vez disso é possível o uso de uma base plana feita de pré-fabricado, ou quando necessário uma base de betão à qual é fixado o edifício para o proteger do efeito de ventos fortes. Facultativamente podem ser aplicados acabamentos nas superfícies dos painéis como madeira, cerâmica, granito, mármore, etc. A construção de uma habitação, de entre 40m² e 80m², pode levar um a três dias, incluindo a cobertura e a base de assentamento (se esta for executada em painel pré-fabricado). O sistema de montagem modular não exige mão-de-obra qualificada.

O sistema construtivo da *N2Build* tem a capacidade de se adaptar a diferentes funções, alterando as opções de matéria-prima (espessura, densidade) e o tipo de acabamentos, de acordo com as necessidades específicas de cada finalidade. As suas propriedades mecânicas possibilitam suportar equipamentos pesados, podendo-se ainda reforçar a sua rigidez aumentando a espessura de base ou, quando necessário, complementar a estrutura com outros materiais.

Sustainability (+ cost savings) over the whole life cycle



i. 64. Sustentabilidade de um painel compósito da N2Build.

ANÁLISE SWOT	
<p style="text-align: center;">PONTOS FORTES (Strength)</p> <p style="text-align: center;"> Construção monolítica Sem necessidade de fundações Montável/ desmontável Construções flutuantes Fábrica transportável (navio) Isolamento térmico integrado Resistência a desastres naturais Leve Sistema modular Facilitação na mão-de-obra Higiênico (abrigo limpos com mangueira de água de alta pressão) </p>	<p style="text-align: center;">PONTOS FRACOS (Weakness)</p> <p style="text-align: center;"> Resistência ao fogo Propagação sonora Sistema construtivo pouco conhecido </p>
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES (Opportunities)</p> <p style="text-align: center;"> Construir onde não é possível ter outros materiais de construção. Ação rápida (pré-fabricação) Construção simples (sem necessidade de mão-de-obra especializada) Potenciar a sua produção para situações de emergência </p>	<p style="text-align: center;">AMEAÇAS (Threats)</p> <p style="text-align: center;"> Ausência de matéria prima (em determinados locais) Preço (problema temporário) Competidores do mercado </p>

i. 65. Análise SWOT (Strength, Weakness, Opportunities e Threats).

Devido à sua leveza é facilmente manuseável e transportado por uma empilhadora ou grua adequada. Pode ser colocado sobre outros edifícios (i. 67), pode ser usado como contentor de armazenamento sobrepondo-se em outros, o que permite economia de espaço em diferentes contextos. Como habitação pode integrar construções geminadas ou moradias (i. 68), e empregar acabamentos clássicos, adequados às especificações dos seus habitantes, fornecendo uma aparência estética semelhante às construções convencionais. Alguns dos projectos desenvolvidos pela empresa podem ser consultados no anexo B, sendo que um deles foi construído e pode ser visto na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na cobertura do Departamento de Engenharia Mecânica (i.66).

Devido às suas propriedades (i. 69, 70 e 71), estes painéis podem variar as opções da sua utilização, seja a nível de programa e dimensão – habitação unifamiliar ou equipamento público, de um a dois pisos –, seja a nível de contexto urbano – podendo ser aplicado em regiões propícias a desastres. O facto de se tratar de um sistema estrutural resistente, flexível e em simultâneo leve torna-o à prova de terremotos (os painéis contêm uma massa sísmica baixa e são mais flexíveis do que cimento ou tijolos) e apropriado para zonas propícias a inundações (característica flutuante permitida pelos painéis compósitos).



i. 66. Unidade habitável (15m² e 5m²).



i. 67. Transporte de painéis pré-fabricados para o topo do edifício.



i. 68. Projecto de habitação e turismo rural (34m²).

A. Propriedades gerais		
Propriedade material	Valor	Observações
Peso	71 - 122 kg/m ³	Densidade média, dependendo do painel standard.
Capacidade estrutural	Sim	Ver detalhes em propriedades mecânicas
Princípio de ligação	Ligação adesiva	Resina epóxi
Comportamento ao fogo	Classe B (produtos combustíveis cuja contribuição à deconflagração generalizada é muito limitada)	Metodologia da norma NP EN 13051-1:2013. Painel Estrutural, 600XPS50mm, com revestimento maquinado Ver em anexo B o Relatório de Ensaio Experimental. Testes passados: ASTM D 635 e ASTM D 2843
Temperatura de auto-ignição	527°C, 980°F	Teste passado: ASTM D 1929
Classe de resistência ao fogo		Resistência ao fogo apenas garantida com a aplicação de acabamentos para o efeito: reboco, gesso, <i>akusta plast</i> (filme de plástico resistente ao fogo - Alemanha)
Resistência à infiltração do ar	Sim	Teste passado: ASTM E 283
Resistência a água	Sim	Teste passado: ASTM E 331 Revestimento especial requerido para aplicação em coberturas e pontões: tinta impermeável apropriada.
Faixa de temperatura aplicável	-70°C - +130°C -94°F - +266°F	
Resistência ao calor	250°C, 482°F	
Fator de expansão térmica	5 - 15 *10 ⁻⁶ K ⁻¹	Valor teórico
Quimicamente neutro	Sim	Satisfaz novas normas rigorosas de formaldeído da EPA*; <0.016ppm
Resistência química	Resistente aos mais comuns químicos não agressivos e água salgada	Sem revestimento ou tratamento adicional
Resistência a luz UV	Sim	Requer uma pintura resistente a raios UV
Isolamento térmico	R = 1,5 - 3,33 m ² K / W	Dependendo da espessura do painel standard
Absorção de som	> 28dB, em painéis de 60mm de espessura	Junção de material absorvente de som (cortiça, lã de rocha, placas de gesso) para otimizar o isolamento acustico em conformidade com as normas mais rigorosas.
Resistência a animais e outros	Não atacado por térmitas e ratos. Não afetado pelo mofo, fungos, algas ou osmose.	Sem revestimento ou tratamento adicional

i. 69. Propriedades gerais dos painéis compostos.

* Agência de Proteção do Ambiente da Nações Unidas (The United States Environmental Protection Agency - EPA)

B. Propriedades mecânicas de materiais N2Build e painéis CSIP de 62mm			
Tipo de painel	Propriedade estrutural	Método de teste	Valor característico
1 a 3 camadas de laminado	Resistência a tração (laminado de fibra de vidro)	ASTM D638	303.4 MPa (=303400000Pa)
1 a 3 camadas de laminado	Resistência a compressão (laminado de fibra de vidro)	ASTM D3410	289.6 MPa
62P40G1(PU)	Resistência a compressão (perpendicular ao laminado)	ASTM D1621	0.186 MPa
62X35G1(XPS)	Resistência a compressão (perpendicular ao laminado)	ASTM D1621	0.207 MPa
Ligação entre dois laminados	Resistência ao corte	ASTM C-297	20.68 MPa

i. 70. Propriedades mecânicas dos painéis compósitos.

C. Propriedades térmicas de um painel standard N2Build CSIPs				
Painel standard	Núcleo do painel	Espessura do painel	Condutividade térmica λ (W / mK)*	Resistência térmica R (m ² K / W)**
62P40G1	Poliuretano (PU)	62mm	0.030	2.0
104P40G1	Poliuretano (PU)	104mm	0.030	3.33
62X35G1	Poliestireno extrudido (XPS)	62mm	0.035	1.71
62E35G1	Poliestireno (EPS)	62mm	0.040	1.5

i. 71. Propriedades térmicas dos painéis compósitos.

CAPÍTULO TRÊS



i. 72. "Journey from Syria to Calais".

CAPÍTULO TRÊS

CONCEPÇÃO DE UM ALOJAMENTO TEMPORÁRIO

3..1. Sistematização de resultados

“The definition of temporary housing is not a simple issue. According to UNDRP (1982), temporary housing is one of the eight basic types of post-disaster shelter provision.”²⁸

Para iniciar este capítulo foi importante conhecer a definição de Enrico Quarentelli - pioneiro em estudos da sociologia do desastre - relativamente aos termos ‘abrigo’ e ‘habitação’. Pela distinção entre ambos, o primeiro como espaço que abriga um indivíduo ou família logo após o impacto de um desastre e onde as actividades do quotidiano são suspensas, e o segundo como representação do retorno às responsabilidades domésticas e à rotina diária. Bem como pela sua integração na literatura sobre desastres esclarecendo-nos no que diz respeito à sua função como alojamento temporário. Sendo que o ‘abrigo temporário’, é definido como um espaço para uma prevista curta estadia, não mais do que algumas semanas, podendo tratar-se de uma tenda ou abrigo em centros públicos, e a ‘habitação temporária’, é assumida como um espaço planeado geralmente para um período de seis meses a três anos e que permite voltar às actividades diárias normais, podendo ser uma habitação pré-fabricada.

28. Em Temporary Housing After Disasters, A state of the art survey. Manuscript without author identifiers. Pg. 2

O cruzamento entre a revisão de literatura e a análise dos casos de referência permite reflectir sobre a concepção de um alojamento temporário para contextos pós-catástrofe. E com base nos três principais tópicos abordados na fundamentação teórica, 1) melhoria de condições de vida de comunidades vulneráveis, 2) a intervenção pós-catástrofe, e 3) construção pré-fabricada em contextos pós-catástrofe, foi possível enumerar uma série de princípios que apoiam o estudo de aplicabilidade da proposta desenvolvida. (i. 73)

Princípios para a concepção de um alojamento temporário

Melhorias de condições de vida:

Habitação básica e progressiva

Sistema participativo

Questão cultural / social

Soluções económicas

Intervenção em cenários pós-catástrofe:

Resistência ao impacto de uma ameaça

Privacidade e conforto

Construções pré-fabricadas em contextos pós-catástrofe:

Rapidez de execução

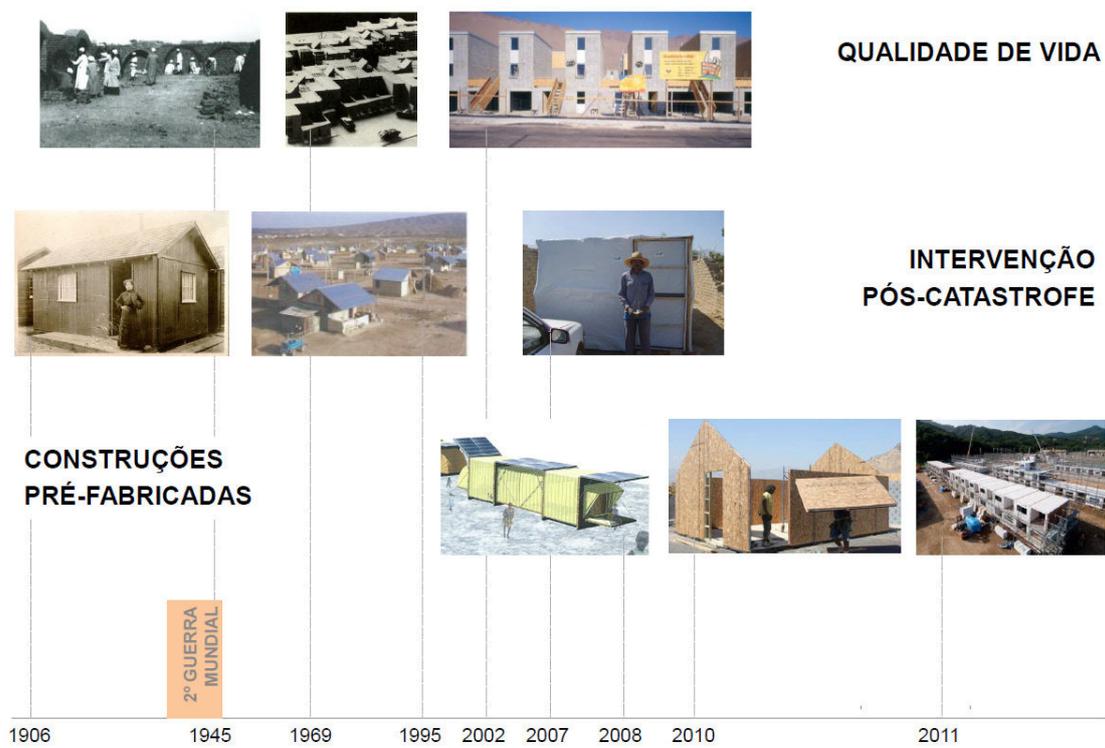
Dispensa de mão-de-obra especializada

Optimização dos elementos da construção

Resposta a grandes densidades

Logística de transporte

Com base nesta lista de premissas podemos observar que, no diz respeito às melhorias de condições de vida, o alojamento que se propõe permite a concepção de áreas mínimas de habitação, de acordo com necessidades específicas para a

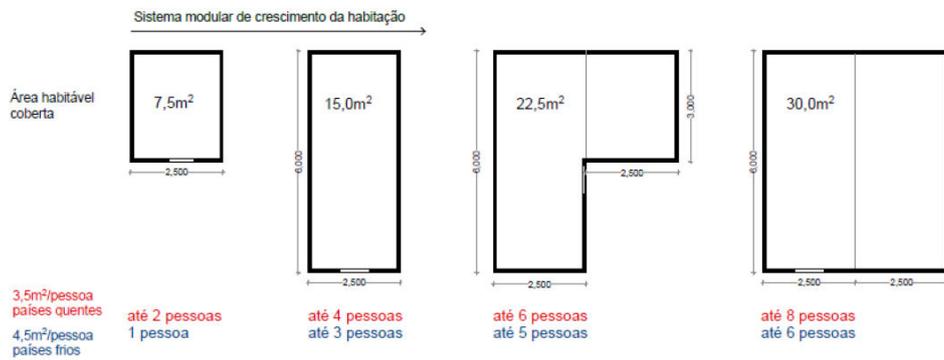


i. 73. Casos de referência para uma síntese de princípios de intervenção.

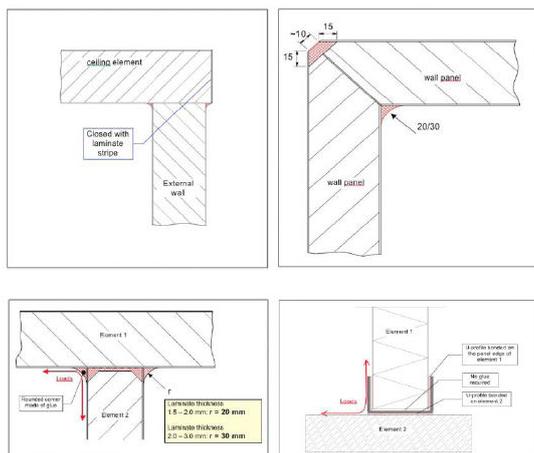
finalidade, bem como o seu crescimento modular tendo como base a medida standard de painel (6,00m x 2,50m) (i. 74), garantindo assim o carácter de uma habitação progressiva. Relativamente ao sistema participativo e à questão cultural e social, por não ter sido estabelecido um contexto definido não é possível a sua avaliação neste estudo.

No referente à intervenção em cenários pós-catástrofe, os painéis produzidos, constituídos por um núcleo de isolamento e camadas de materiais compósitos, bem como o sistema de construção monolítica (i. 75 e 76), conferem ao alojamento capacidade estrutural e resistência às adversidades climáticas. A possibilidade de integração de paredes interiores permite a criação de diferentes espaços no interior do alojamento garantindo as condições de privacidade e conforto (i. 77).

Por fim relativamente às construções pré-fabricadas em contextos pós-catástrofe, o sistema de construção viabiliza a rápida montagem das unidades habitacionais, sendo que uma habitação, de entre 40m² e 80m². pode ser construída entre um e três dias (i. 78). A produção industrial desde sistema construtivo (i. 79), bem como a sobreposição de unidade habitacionais (i. 80), possibilitada pela leveza e rigidez do mesmo, permitem responder a grandes densidades populacionais, nomeadamente em situações em que a disponibilidade de solo seja escassa. Os painéis compósitos são devidamente cortados pelo tamanho e forma requeridos, incluindo-se o recorte de vãos para a colocação de caixilharia e de espaço necessário à instalação de infra-estruturas, sendo que ambas podem ser aplicadas em fábrica. Tudo isto facilita o transporte para o local de implantação do edifício (i. 81).



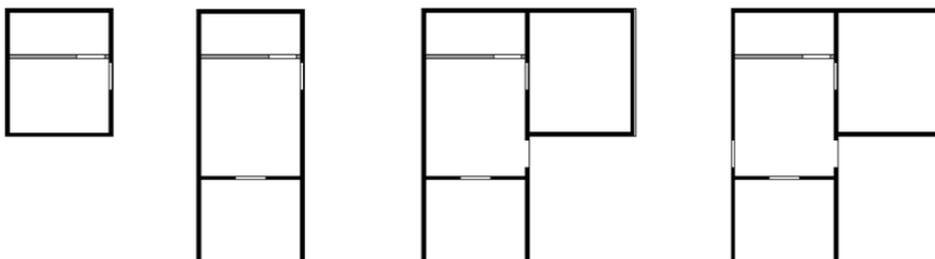
i. 74. Carácter progressivo das unidades habitacionais.



i. 75. Esquema de ligação / encerramento dos painéis.



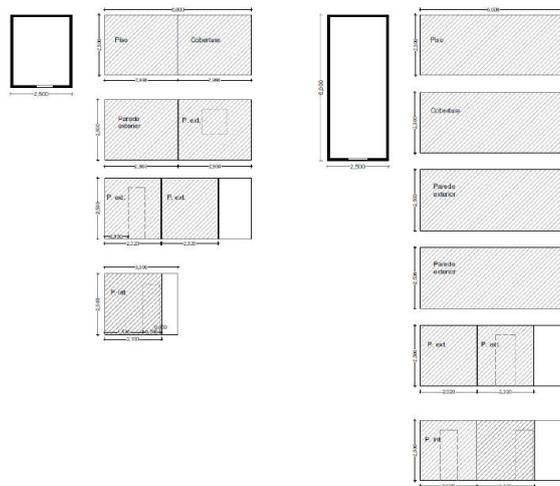
i. 76. Sistema de construção monolítica.



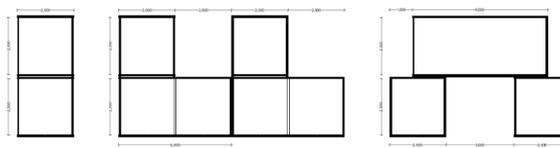
i. 77. Plantas interiores: organização espacial.



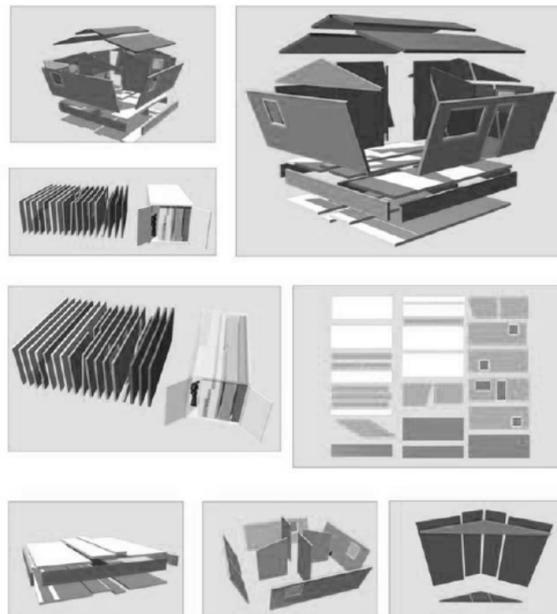
i. 78. Montagem de uma unidade habitacional.



i. 79. Planeamento da produção de painéis.



i. 80. Sobreposição das unidades habitacionais.



i. 81. Transporte de painéis pré-fabricados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta aos objectivos traçados no início desta investigação, no que diz respeito à exploração de conceitos e técnicas de construção no âmbito da intervenção da arquitectura em cenários pós-catástrofe, destacamos dois conceitos essenciais a ter em consideração: vulnerabilidade e habitabilidade básica. Refere-se o primeiro à falta de capacidade de um ecossistema para prevenir ou reduzir o impacto de uma ameaça, e o segundo às condições mínimas de habitabilidade para garantir a subsistência de um ecossistema bem como proporcionar a sua recuperação.

Entende-se que a condição vulnerável de um ecossistema aumenta o seu grau de exposição ao risco de desastre e, por sua vez, tem repercussão no desenvolvimento humano. Desta forma inferimos que a intervenção no período que antecede a ocorrência de catástrofes assume um importante papel, caracterizando-se por medidas de prevenção como ordenamento territorial (em oposição aos assentamentos espontâneos e sem planeamento), e aplicação de técnicas construtivas mais resistentes (como são exemplo as construções anti-sísmicas e as construções sobre palafitas). Contudo, quando se trata de uma intervenção pós-catástrofe existem frequentemente falta de meios necessários para o (re) alojamento adequado das populações afectadas, e para uma (re)construção urgente, sendo primordial garantir as condições mínimas que permitam às populações em

causa voltarem, ainda que gradualmente, a exercer as actividades do quotidiano necessárias à sua subsistência e por conseguinte ao seu desenvolvimento. São essas condições as de abrigo, segurança, conforto e privacidade.

David Anderson²⁹ afirmava *“the role of architects in these circumstances is ‘marginal at best’. In fact, most architects are taught almost the exact opposite of what is needed. Architects are taught to focus on the product (a building), whereas humanitarian practitioners major on the process (involving people). For architects, ownership of the design rests with them and fellow professionals; for the aid world, engaging beneficiaries through sharing decisions is paramount.”*³⁰

Contudo, como se pode comprovar com o presente trabalho, o papel do arquitecto nestas circunstâncias tem significado, precisamente porque a arquitectura coloca no centro da sua razão o bem estar do ser humano, assim como na forma e na função de seus objectos à escala humana.

Relativamente ao estudo da aplicabilidade de um sistema construtivo pré-fabricado na concepção de um alojamento temporário, é possível verificar que o alojamento estudado responde a princípios reconhecidos na revisão de literatura e na análise dos casos de referência. Nomeadamente a habitação básica e progressiva; a resistência ao impacto de ameaças; privacidade e conforto; a rapidez de execução; a optimização dos elementos da construção; a resposta a grandes densidades e a logística de transporte.

No que diz respeito às soluções económicas, bem como à necessidade da utilização de mão-de-obra especializada, devem ainda ser desenvolvidos estudos complementares de forma a melhorar o seu desempenho.

29. Director do Centro de Desenvolvimento e Prática de Emergência, no departamento de arquitectura, em Oxford Brookes University.

30. SANDERSON, David (03/03/2010). Architects are often the last people needed in disaster reconstruction. The Guardian. Disponível em: < <https://www.theguardian.com/commentisfree/2010/mar/03/architects-disaster-reconstruction-haiti-chile>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

Bibliografía

Livros

- AQUILINO, Marie J. (2001). *Beyond Shelter, Architecture for Crisis*. Thames & Hudson. United Kingdom.
- FATHY, Hassan. (2009). *Arquitectura para os pobres. Uma experiência no Egipto Rural*. Argumentum Dinalivro. Lisboa.
- FRAMPTON, Kenneth. (1996). *Charles Correa / with an essay by Kenneth Frampton*. Thames & Hudson. London.
- Global Estimates 2015: People displaced by disasters. Consultado em <http://www.internal-displacement.org/library/publications/2015/global-estimates-2015-people-displaced-by-disasters>.
- SALAS, Serrano, Julian, OTEIZA San José, Ignacio e GESTO Barroso, Belén. *Habitabilidad Básica: Una especialización necesaria en la educación para el desarrollo. Línea temática III: Educación para el desarrollo*.
- STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2006) *Design Like You Give a Damn, Architectural Responses to Humanitarian Crises*. Thames & Hudson/Architecture for Humanity. United Kingdom.
- STOHR, Kate e SINCLAIR, Cameron. (2012) *Design Like You Give a Damn [2], Building Change from the Ground Up*. Abrams / Architecture for Humanity.
- THE SPHERE PROJECT. (2011). *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response* United Kingdom , Hobbs the Printer .
- UNDRO. (1982). *Shelter after Disaster: Guidelines for Assistance*. New York: United Nations.
- UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR REFUGEES (2007) *Handbook for emergencies*. Geneva.
- VARGAS, Jorge Enrique (2002) *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*. Santiago do Chile, Publicación de las Naciones Unidas.

Publicações periódicas

COLAVIDAS, Felipe e SALAS, Julián (2005). Por un Plan Cosmopolita de Habitabilidad Básica. Revista INVI. Vol. 20, núm. 53.

Revista Arquitectura e Vida 061, JA230. Jornal arquitectos.

SANDERSON, David (03/03/2010). Architects are often the last people needed in disaster reconstruction. The Guardian. Disponível em: < <https://www.theguardian.com/commentisfree/2010/mar/03/architects-disaster-reconstruction-haiti-chile>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

VALE, Clara. (2013). Arquitectura em cenários pós-catástrofe. Em revista PROCIV, nº 60. Carnaxide, Autoridade Nacional de Proteção Civil.

Outros Artigos

ALMEIDA, João Afonso (2011) Dissertação de Mestrado: Catástrofe e planeamento: Pisco e o terramoto de 2007 como referência processual. Porto, Faup.

FRADE, Rita Carvalho (2012). Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura: Arquitectura de Emergência, Projectar para zonas de catástrofe. Covilhã, UBI.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. (1948). Declaração Universal dos Direitos Humanos

Temporary Housing After Disasters, A state of the art survey. Manuscript without author identifiers.

The Habitat Agenda Goals and Principles Commitments and the Global Plan for Action. Cap.IV. B/1/60

UNESCO. (2010-2013). Safeguarding project of Hassan Fathy's New Gourn Village. Em <http://whc.unesco.org/en/activities/637/>

UNITED NATIONS CONFERENCE ON HUMAN SETTLEMENTS (habitat II) (1996), Istambul

World Monuments Fund (WMF). (2011). New Gourn Village: Conservation and Community.

Websites

<http://himawari8.com.br/site/blog/>
<http://whc.unesco.org/>
<http://www.asfint.org/>
<http://www.foundsf.org/index.php?title=Category:1906>
<http://www.ifrc.org/>
<http://www.patrickseguin.com/fr/>
<http://www.shigerubanarchitects.com/>
<http://www.sphereproject.org/>
<http://www.tyinarchitects.com/>
<http://www.unhcr.org/>
<https://ebuild.in/charles-correa>
<https://en.wikipedia.org>
<https://www.archdaily.com/>
<https://www.designboom.com/>
<https://www.facebook.com/UNHCR/>
<https://www.humanitarianresponse.info/en>

ANEXO A

Registo cronológico

A análise dos inúmeros casos de desastres, bem como de intervenções efectuadas a nível do (re)alojamento de populações afectadas, realizada ao longo da investigação para a presente dissertação, levou vontade de criar a linha cronológica destes acontecimentos. Um registo, que inclui a ocorrência de alguns fenómenos catastróficos e o surgimento de organizações humanitárias, governamentais e não-governamentais associadas ao contexto, e que nos permite averiguar que o registo de casos de intervenção pós-catástrofe é feito já desde finais do século XIX. Este registo apresenta-nos também a evolução histórica dos alojamentos fornecidos após desastres naturais e/ou conflitos armados, sejam eles abrigos temporários ou habitações permanentes, de estruturas pré-fabricadas ou materiais locais.

Organizações de Assistência Humanitária

Incêndio, Chicago outubro 1871

Casas destruídas: 18 000
 Pessoas desalojadas: 100 000
 Intervenção: 8 000 abrigos
 Dimensão: 17,8m² (até 3 pessoas) e 29,7m² (mais de 3 pessoas)
 Custos: cerca de 2000€ por materiais e itens não-alimentares básicos.
 Apoio: *Chicago Relief and Aid Society*



Alojamento Pós-Catástrofes

Pré-Fabricação e Arquitetura de Emergência

"Red Cross", 1914

1862: Henry Dunant publica "A souvenir of Solvèro".
 1863: "Public Welfare Committee" realiza a primeira reunião da designada ICRC (International Committee of the Red Cross).
 1914: Instituição passa a organização internacional.

Terramoto, São Francisco abril 1906

Casas destruídas: 28 000
 Pessoas desalojadas: 225 000
 Intervenção: 5610 abrigos de madeira | 1573 lonas para tendas
 Apoio: *Committee on housing the homeless*



Dymaxion House Buckminster Fuller, 1929

Casa unifamiliar auto-sustentável.
 Protótipo para produção em massa, embalado em peças (flat-pack).

Maison Dom-ino Le Corbusier, 1914

Estrutura em pilótis e lajes de betão armado.
 Ausência de vigas.
 Estrutura permite o uso de paredes pré-fabricadas e maior flexibilidade na organização do espaço interior.



Prefabricated Houses Cooper Walter Gropius, 1931

Painéis de madeira de 1m largura.
 Dimensão: 6 x 6 m
 Montagem: 1 dia



Transportable Primitive Shelter Alvar Aalto, 1939

Nos Estados Unidos da América foram utilizados os Quonset Huts no Reino Unido Nissen Huts e Bellman Hangars.

Casa Demontable Jean Prouvé, 1939

Painéis de madeira de 1m largura.
 Dimensão: 6 x 6 m
 Montagem: 1 dia



Segunda Guerra Mundial, Reino Unido, 1939-1945

Intervenção: abrigos de 57m² (sala, dois quartos, cozinha, instalação sanitária)
 Beneficiários: mais de 2 750 000 pessoas
 Taxa de ocupação: alta

Segunda Guerra Mundial, 1939-1945

Intervenção: abrigos de 57m² (sala, dois quartos, cozinha, instalação sanitária)
 Beneficiários: mais de 2 750 000 pessoas
 Taxa de ocupação: alta



Packaged system. West German Red Cross and Bayer Company, 1973

Terramoto, Manágua, Nicarágua.
 Material: Poluretano
 Montagem: 2 horas

IGLOS West German Red Cross and Bayer Company, 1973

Terramoto, Manágua, Nicarágua.
 Material: Poluretano
 Montagem: 2 horas



Terramoto, Skopje, Jugoslávia, julho 1963

Casas danificadas: 30 000
 Casas destruídas: 24 000
 Pessoas desalojadas: 160 000
 Intervenção: 1 900 habitações pré-fabricadas

Terramoto, Gediz Turquia, março 1970

Casas danificadas: 20 000
 Casas destruídas: 90 000
 Intervenção: 400 iglus de poliuretano



Guerra Civil Bangladesh, março 1971

Pessoas deslocadas: 10 milhões
 Intervenção: sete campos de 15mil a 20mil pessoas cada, com um campo desenhado para ser estendido até 300 mil pessoas
 Dimensão do abrigo: variada
 Ocupação: 100%

Terramoto, Nicarágua dezembro 1972

Casas destruídas: 50 000
 Casas danificadas: 24 000
 Pessoas desalojadas: 200 000
 Intervenção: tendas | iglus de poliuretano | abrigos de madeira



Terramoto, Itália maio e setembro, 1976

Casas danificadas: + 30 000
 Pessoas desalojadas: 45 000
 Intervenção: tendas; casas-móveis; habitações pré-fabricadas
 Ocupação: tendas: baixa; casas-móveis: 100%; habitações pré-fabricadas: muito alta

Guerra do Golfo, Kuzistão Irão, 1995

(Ver Cap. 1 - 3. Alojamento pós-catástrofe)



Guerra Civil, Sri Lanka 2007

Pessoas desalojadas: 520 000 famílias
 Intervenção: 1 100
 Dimensão: 18,6 m²
 Ocupação: 100%

Guerra Civil, Sri Lanka 2007

Pessoas desalojadas: cerca de 6 000 famílias
 Intervenção: assistência em abrigos auto-construídos
 Ocupação: 100% (avaliação Visual)



Global Village Shelters Grenada, 1995-2005

Material: Placas de cartão ondulado
 Montagem: Menos de 1 hora (duas pessoas)
 Alberga até 4 pessoas.

Paper Log House Shigeru Ban, 1995

Material: Tubos de papel de 106 mm de diâmetro e 4 mm de espessura
 Em 1999, envolve-se nos esforços da UNHCR para alojar as populações que escaparam à guerra civil em Ruanda.



Shelter Box AJLS Arquitectos, 2008

Unidade multifuncional com WC + cozinha
 Depósito de águas pluviais + 4 painéis fotovoltaicos

Shelter Box AJLS Arquitectos, 2008

Unidade multifuncional com WC + cozinha
 Depósito de águas pluviais + 4 painéis fotovoltaicos



Protótipo Puertas Cubo Arquitectos, 2005

Quarto + espaço de estar + zona de transição para exterior
 Materiais: Base: paletes de madeira + placas OSB
 Paredes e tecto: painéis de madeira Chologuán e plástico bolha (iluminação natural)
 Cobertura (independente): polietileno p/ sombreamento e aproveitamento de águas pluviais

Protótipo Puertas Cubo Arquitectos, 2005

Quarto + espaço de estar + zona de transição para exterior
 Materiais: Base: paletes de madeira + placas OSB
 Paredes e tecto: painéis de madeira Chologuán e plástico bolha (iluminação natural)
 Cobertura (independente): polietileno p/ sombreamento e aproveitamento de águas pluviais



Refugiados da Somália Dadaab, Quênia, 2007

Pessoas desalojadas: cerca de 6 000 famílias
 Intervenção: assistência em abrigos auto-construídos
 Ocupação: 100%

Refugiados da Somália Dadaab, Quênia, 2007

Pessoas desalojadas: cerca de 6 000 famílias
 Intervenção: assistência em abrigos auto-construídos
 Ocupação: 100%



Guerra Civil, Paquistão 2009

Casas danificadas: 2 700 000
 Intervenção: abrigo para 1 222 famílias
 Dimensão: 18m²

Guerra Civil, Paquistão 2009

Casas danificadas: 2 700 000
 Intervenção: 16 260 abrigos para 115 000 pessoas
 Dimensão: 25m²



Terramoto, Banda Aceh dezembro 2004

Casas danificadas ou destruídas: 252 000 destruídas (ou parcialmente destruídas)

Terramoto, Banda Aceh dezembro 2004

Casas danificadas ou destruídas: 252 000 destruídas (ou parcialmente destruídas)



Furacões Ivan e Emily, Grenada setembro 2004 e julho 2005

Casas danificadas ou destruídas: 14 000
 Pessoas desalojadas: 61 000 pessoas afetadas (50% sem abrigo)
 Intervenção: distribuição de material e apoio técnico
 Dimensão: 11m² a 70m²
 Custos: custo médio por abrigo US\$2500
 Ocupação: muito alta

Furacões Ivan e Emily, Grenada setembro 2004 e julho 2005

Casas danificadas ou destruídas: 14 000
 Pessoas desalojadas: 61 000 pessoas afetadas (50% sem abrigo)
 Intervenção: distribuição de material e apoio técnico
 Dimensão: 11m² a 70m²
 Custos: custo médio por abrigo US\$2500
 Ocupação: muito alta



Furacão Mitch Honduras, 1998

Casas destruídas: 33 000
 Casas danificadas: 55 000
 Intervenção: construção de abrigos de transição
 Dimensão: 11m² (famílias de 4 a 5 pessoas)
 Ocupação: muito alta

Furacão Mitch Honduras, 1998

Casas destruídas: 33 000
 Casas danificadas: 55 000
 Intervenção: construção de abrigos de transição
 Dimensão: 11m² (famílias de 4 a 5 pessoas)
 Ocupação: muito alta



Guerra Civil, Sri Lanka 2007

Pessoas desalojadas: 520 000 famílias
 Intervenção: 1 100
 Dimensão: 18,6 m²
 Ocupação: 100%

Guerra Civil, Sri Lanka 2007

Pessoas desalojadas: cerca de 6 000 famílias
 Intervenção: assistência em abrigos auto-construídos
 Ocupação: 100% (avaliação Visual)



Refugiados da Somália Dadaab, Quênia, 2007

Pessoas desalojadas: cerca de 6 000 famílias
 Intervenção: assistência em abrigos auto-construídos
 Ocupação: 100%

Refugiados da Somália Dadaab, Quênia, 2007

Pessoas desalojadas: cerca de 6 000 famílias
 Intervenção: assistência em abrigos auto-construídos
 Ocupação: 100%



Guerra Civil, Paquistão 2009

Casas danificadas: 2 700 000
 Intervenção: abrigo para 1 222 famílias
 Dimensão: 18m²

Guerra Civil, Paquistão 2009

Casas danificadas: 2 700 000
 Intervenção: 16 260 abrigos para 115 000 pessoas
 Dimensão: 25m²



Terramoto, Sichuan, China 2008

Casas danificadas: 5 milhões
 Pessoas desalojadas: 15 milhões
 Intervenção: 63 000 famílias
 Dimensão: 150m²

Terramoto, Sichuan, China 2008

Casas danificadas: 5 milhões
 Pessoas desalojadas: 15 milhões
 Intervenção: 63 000 famílias
 Dimensão: 150m²



Graph, emergency architecture units Rintala Eggertsson architects, 2009

Projeto para museu

Graph, emergency architecture units Rintala Eggertsson architects, 2009

Projeto para museu



"Housing for Haiti" Haitian Relief & Missions (HRM), 2010

Terramoto, Haiti
 Materiais: Paredes: painéis de madeira
 Cobertura: metal com revestimento de LP SmartSide Siding
 Medidas: 12m² (2,40m x 4,90m)
 Custo kit: US\$ 2.075

"Housing for Haiti" Haitian Relief & Missions (HRM), 2010

Terramoto, Haiti
 Materiais: Paredes: painéis de madeira
 Cobertura: metal com revestimento de LP SmartSide Siding
 Medidas: 12m² (2,40m x 4,90m)
 Custo kit: US\$ 2.075



Casa Elemental Tecnopanel Arq. ELEMENTAL + Tecnopanel + Sodimac, 2010

Possibilidade de extensão
 Espaços: coletivos para 10/12 famílias
 Materiais: painéis estruturais isolantes com 1,22m de largura
 Isolamento térmico integrado
 Até 2 quartos e espaço de estar/refeições
 Montagem: 1 dia com 3 pessoas

Casa Elemental Tecnopanel Arq. ELEMENTAL + Tecnopanel + Sodimac, 2010

Possibilidade de extensão
 Espaços: coletivos para 10/12 famílias
 Materiais: painéis estruturais isolantes com 1,22m de largura
 Isolamento térmico integrado
 Até 2 quartos e espaço de estar/refeições
 Montagem: 1 dia com 3 pessoas



Contentor Shigeru Ban Architects Japão, 2011

Alojamento temporário em contentores (medidas standard 20' - 590 x 2,35 x 2,39m)
 Conjuntos de 3 pisos
 Composição Xadrez: espaços abertos (exteriores) entre contentores
 Medidas: 29m², para 3 a 4 habitantes
 40m², para mais de 4 habitantes
 20m², para 1 a 2 habitantes

Contentor Shigeru Ban Architects Japão, 2011

Alojamento temporário em contentores (medidas standard 20' - 590 x 2,35 x 2,39m)
 Conjuntos de 3 pisos
 Composição Xadrez: espaços abertos (exteriores) entre contentores
 Medidas: 29m², para 3 a 4 habitantes
 40m², para mais de 4 habitantes
 20m², para 1 a 2 habitantes

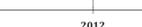


IKEA + UNHCR Shelters Etiópia, 2013

Materiais: Painéis de Rihulte - permitem entrada de luz
 Estrutura de aço e plástico resistente na cobertura
 1 painel solar
 Medidas: 18m² para até 5 pessoas
 Montagem: 1 dia
 Kit acompanhado com manual de instruções
 Duração: até 3 anos

IKEA + UNHCR Shelters Etiópia, 2013

Materiais: Painéis de Rihulte - permitem entrada de luz
 Estrutura de aço e plástico resistente na cobertura
 1 painel solar
 Medidas: 18m² para até 5 pessoas
 Montagem: 1 dia
 Kit acompanhado com manual de instruções
 Duração: até 3 anos



T-Shelter da UNHCR Campo de refugiados Azraq, Jordânia, 2014

Pessoas desalojadas: 130 000
 Materiais: Estrutura de aço + revestimento IBR + isolamento de espuma de alumínio (para suportar clima árido do deserto)
 Piso de betão armado

T-Shelter da UNHCR Campo de refugiados Azraq, Jordânia, 2014

Pessoas desalojadas: 130 000
 Materiais: Estrutura de aço + revestimento IBR + isolamento de espuma de alumínio (para suportar clima árido do deserto)
 Piso de betão armado



"Abrigo para refugiados da Síria", 2014

Materiais: Paredes: painéis de contraplacado fixos em estrutura metálica com isolamento de lã de rocha
 Fachada mutável
 Medidas: 3m x 7,50m + sistema de acorção de polietileno
 Grelha base: 1,50m x 1,50m
 Adaptação: Redução: para climas frios
 Extensão: espaço exterior para ventilação para climas quentes

"Abrigo para refugiados da Síria", 2014

Materiais: Paredes: painéis de contraplacado fixos em estrutura metálica com isolamento de lã de rocha
 Fachada mutável
 Medidas: 3m x 7,50m + sistema de acorção de polietileno
 Grelha base: 1,50m x 1,50m
 Adaptação: Redução: para climas frios
 Extensão: espaço exterior para ventilação para climas quentes



Conflito na Síria Jordânia, 2013

Pessoas desalojadas: 3 100 000
 Intervenção: 13 500 abrigos temporários
 Dimensão: 24m²

Conflito na Síria Jordânia, 2013

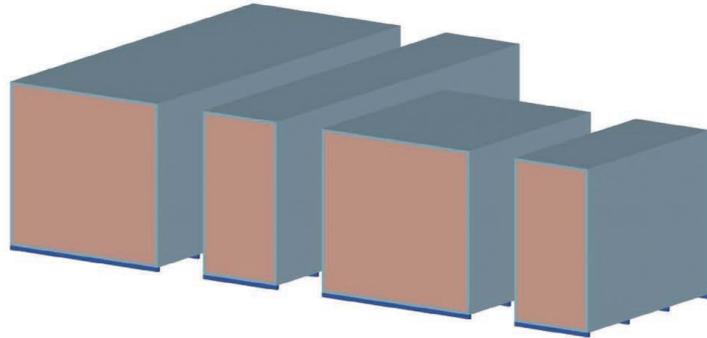
Pessoas desalojadas: 3 100 000
 Intervenção: 13 500 abrigos temporários
 Dimensão: 24m²



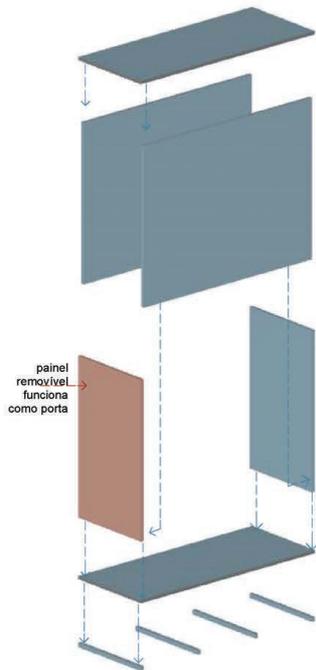
Conflito República Centro-Africana 2013

Casas danificadas: 17 000
 Pessoas desalojadas: 1 476 800
 Intervenção: 31 abrig

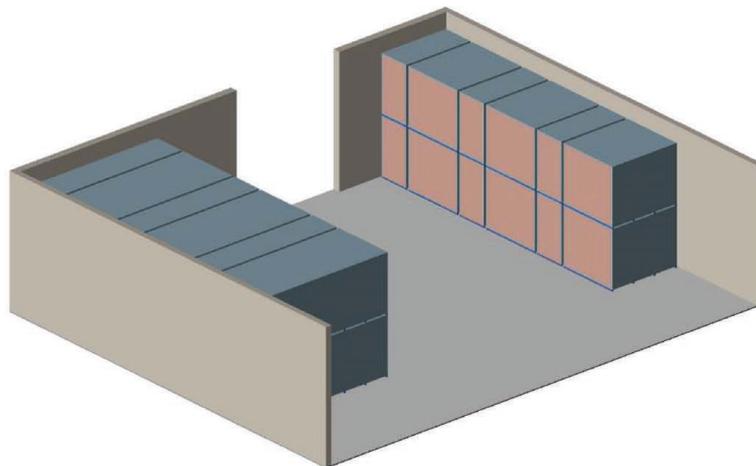
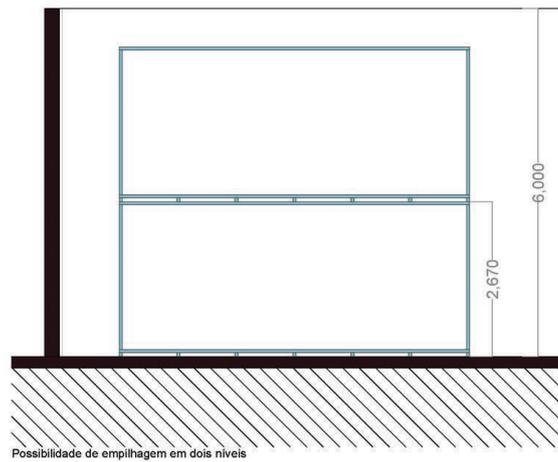
ANEXO B
Projectos elaborados pela empresa N2Build



Modelos: $6m \times 2.5m \times 2.67m = 15m^3$ $6m \times 1.25m \times 2.67m = 7.5m^3$ $3m \times 2.5m \times 2.67m = 7.5m^3$ $3m \times 1.25m \times 2.67m = 3.75m^3$



Representação da montagem dos painéis

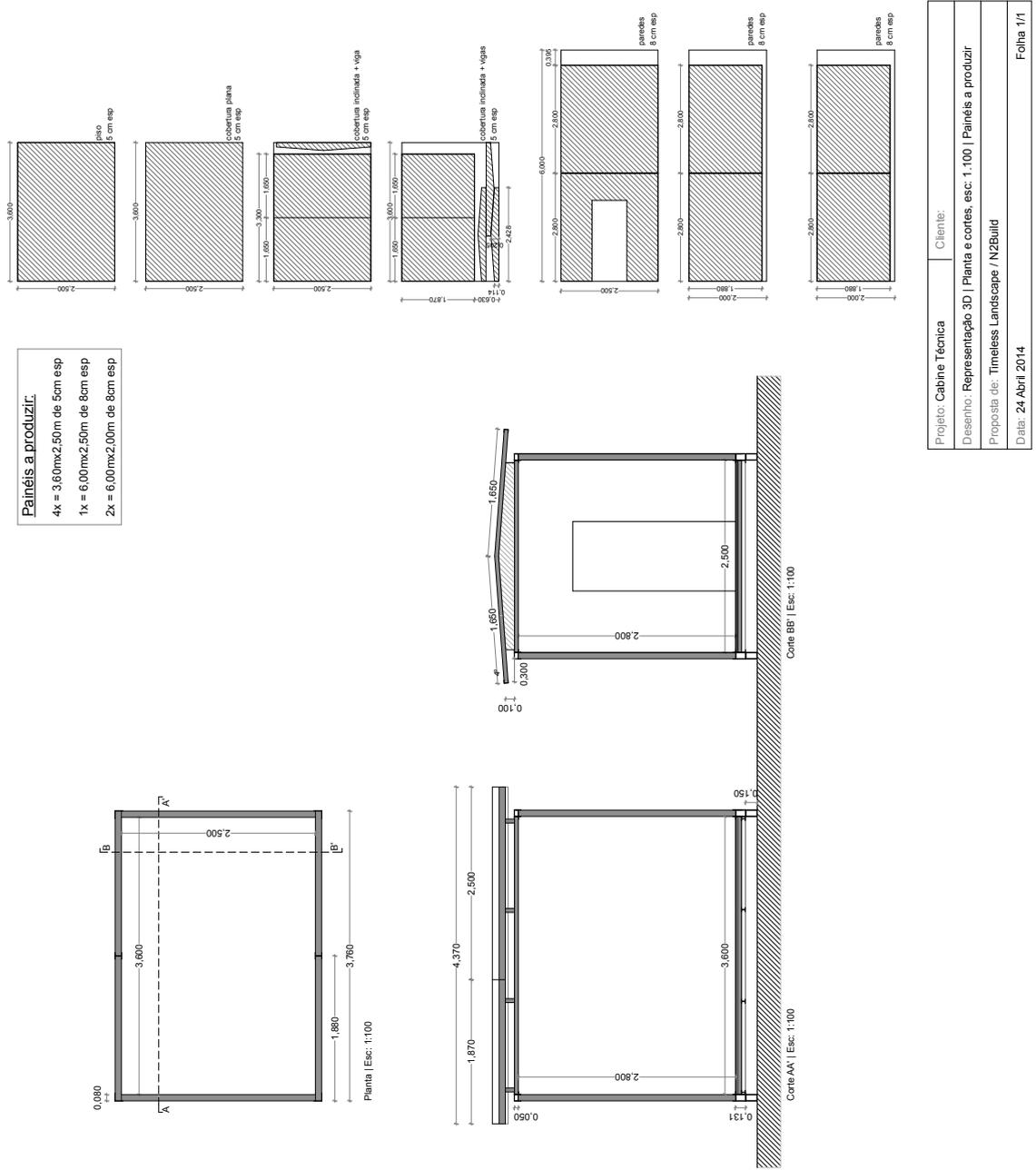


Disposição no armazém em dois níveis

P1. Projecto "Guarda móveis box".

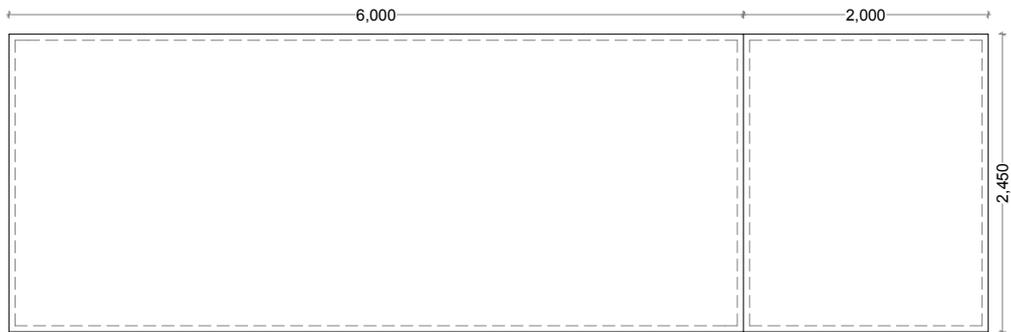


P2. Projecto: Cabine técnica.

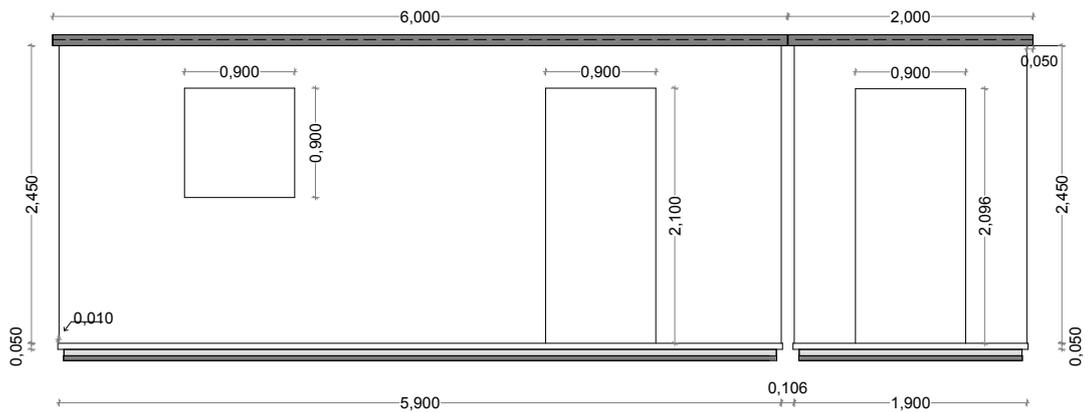


UNIDADE HABITÁVEL, FEUP
planta e alçados

Cobertura

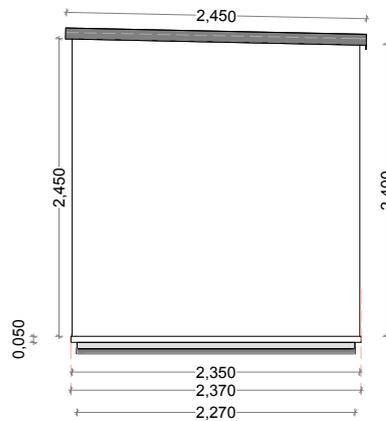


Alçado frontal

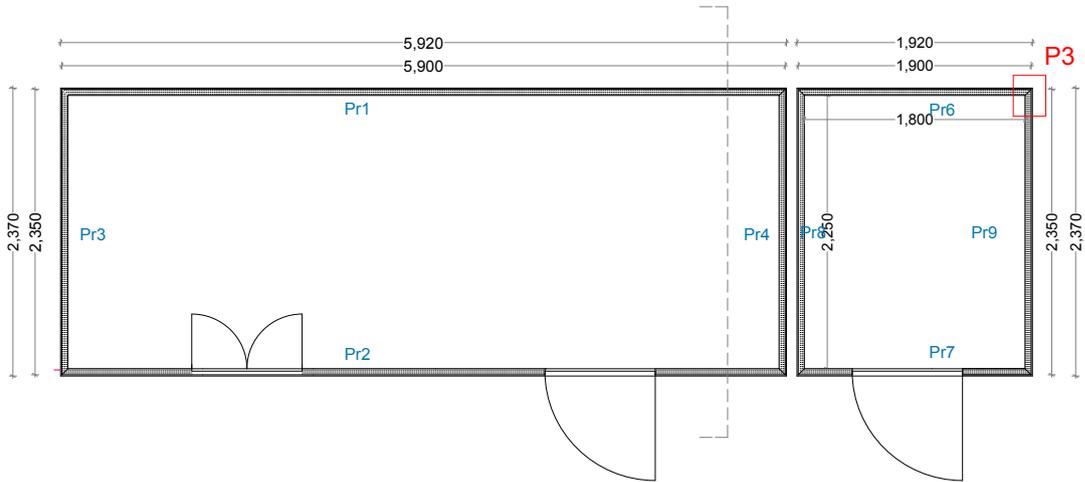


Alçado lateral

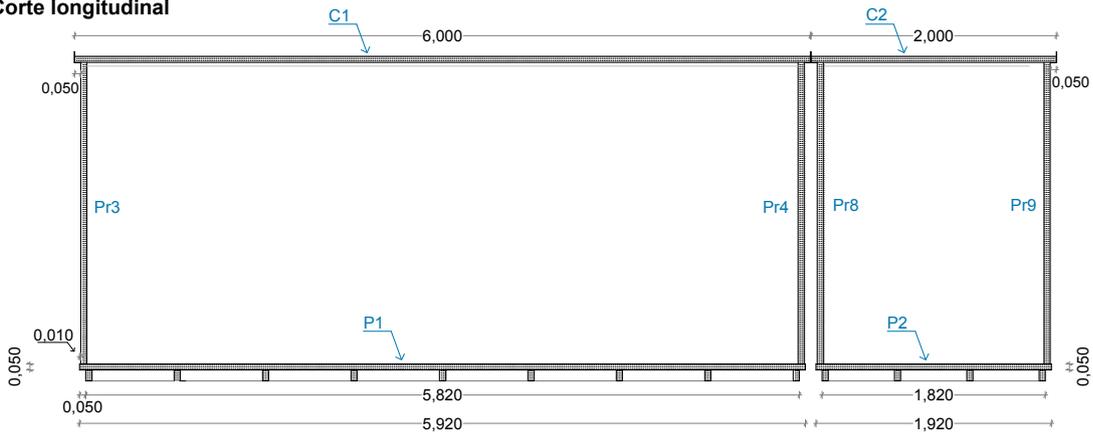
- perfis na cobertura e base de suporte
- base de suporte



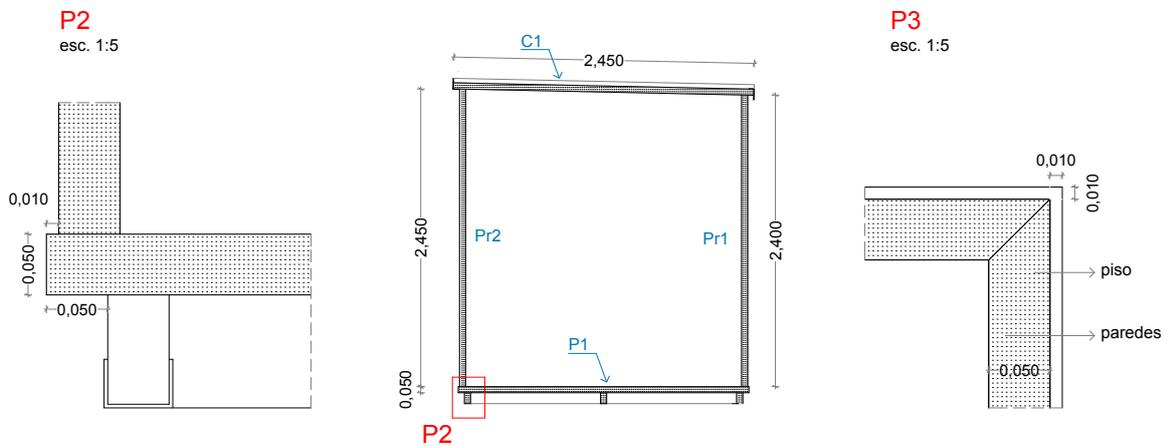
UNIDADE HABITÁVEL, FEUP
 identificação dos painéis



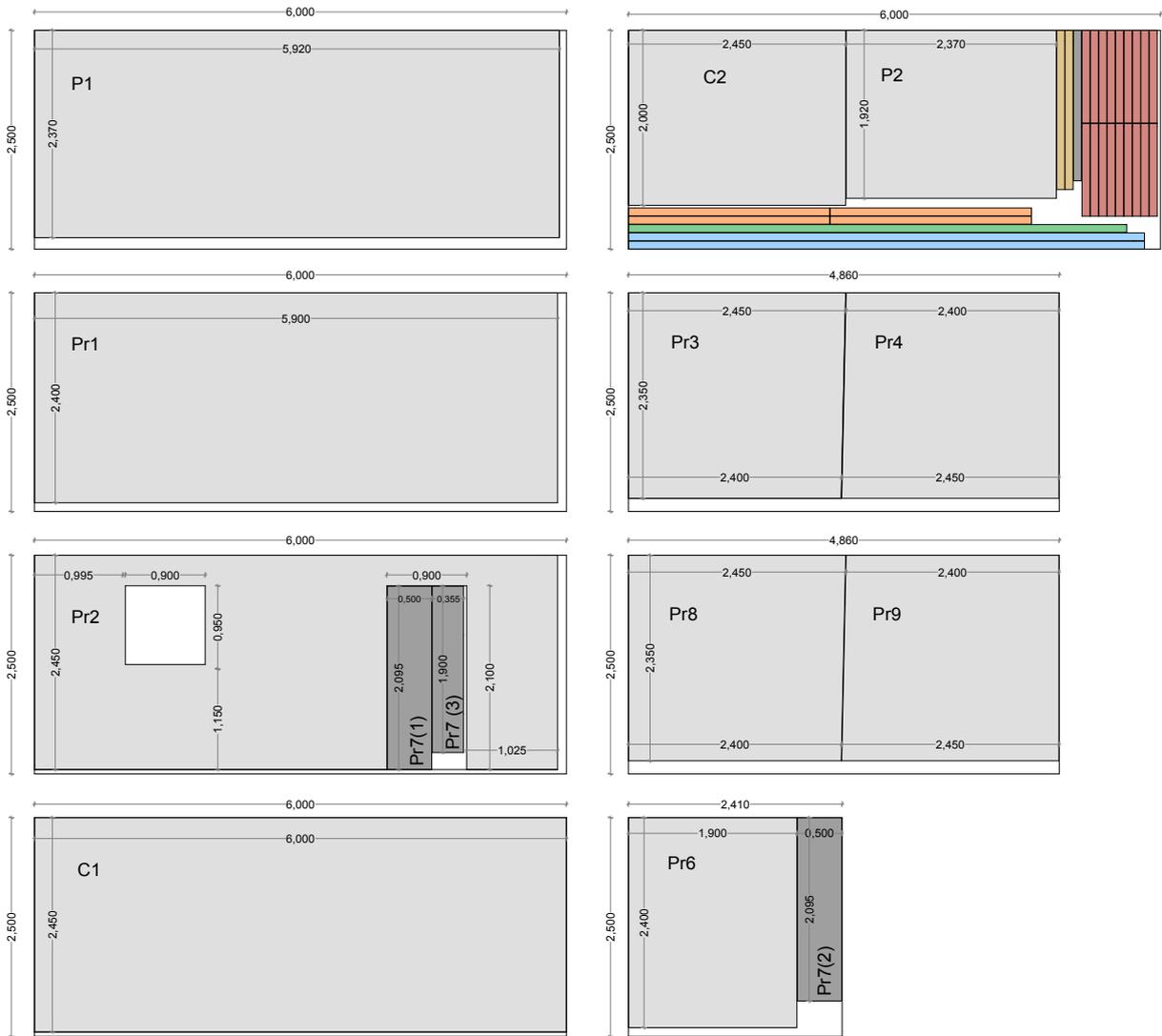
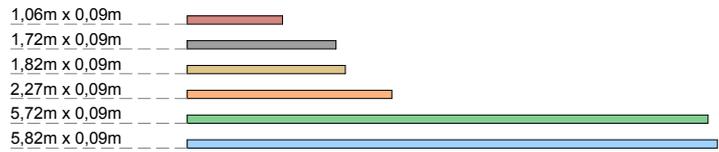
Corte longitudinal



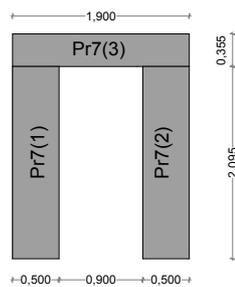
Corte transversal



UNIDADE HABITÁVEL, FEUP
planeamento dos painéis a produzir



Montagem da peça Pr7



Painéis a produzir:

5P = 6,00m x 2,50m = 75m²
 2P = 4,86m x 2,50m = 12,5m²
 1P = 2,41m x 2,50m = 6,03m²

Total = 93,5m²