



**Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Curso de Arquitetura e Urbanismo**



JULIANA ZANDONA FERREIRA

HABITAÇÃO EMERGENCIAL PARA VÍTIMAS DE CATÁSTROFES

CURITIBA

2011

JULIANA ZANDONA FERREIRA

HABITAÇÃO EMERGENCIAL PARA VÍTIMAS DE CATÁSTROFES

Monografia apresentada à disciplina Orientação de Pesquisa (TA040) como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Emerson José Vidigal

CURITIBA

2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador(a):

Professor Dr. Emerson José Vidigal

Examinador(a):

Professora Dra. Josilena Maria Zanello Gonçalves

Examinador(a):

Professor Dr. Marco Cezar Dudeque

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, _____ de _____ de 2011.

Dedicatória

*Dedico esta pesquisa aos meus pais em especial à
minha mãe, Adriana, que dedicou toda sua vida e
seu amor a sua família e seus filhos.*

*Mesmo não podendo mais estar presente
fisicamente, me acompanhará por toda a minha
jornada, em cada conquista,
em todos os momentos de minha vida.*

Agradecimentos

*Ao meu orientador, Prof. Dr. Emerson José Vidigal
pela disponibilidade e conselhos relevantes.*

*Aos meus pais, Adilson e Adriana
pelo enorme incentivo e pela compreensão.*

*Ao meu querido irmão Alexandre e ao Ed
pelas críticas sinceras e pela
contribuição na revisão do texto.*

*E aos meus amigos que contribuíram
de alguma forma na conclusão deste trabalho.*

“Housing in the twentieth century has been one continuing emergency”

ABRAMS, Charles. *The future of Housing*, 1946.

RESUMO

Milhares de pessoas são afetadas por catástrofes naturais ou por conflitos armados em todo o mundo, resultando num cenário de destruição, prejuízos econômicos, humanos e sociais em larga escala. O número de desabrigados, vítimas desses desastres, vem aumentando nas últimas décadas - chegando a mais de 50 milhões em todo o mundo - e a tendência se mantém para os próximos anos, o que torna ainda mais relevante a busca por alternativas rápidas e baratas de abrigos, para atender uma das necessidades humanas básicas. O intuito deste trabalho é de avaliar a qualidade das estruturas oferecidas à população desabrigada através dos tempos, buscando identificar as potencialidades e deficiências dos sistemas já propostos e interpretar dados de fontes confiáveis nas escalas mundial, nacional e local. A partir dessa análise serão gerados os fundamentos e diretrizes de um projeto de habitação emergencial de alta qualidade, adequado à cultura, às tecnologias e ao clima de determinada região.

Palavras-chave: Catástrofes. Desabrigados. Qualidade. Habitação Emergencial.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
FIGURA 2.1 –	EXEMPLO DE TENDA NÔMADE EM ENCONTRO TRIBAL EM MARROCOS	5
FIGURA 2.2 –	DETALHE TIRANTES E PRENDEDORES	5
FIGURA 2.3 –	DESTRUIÇÃO DO TERREMOTO DE SÃO FRANCISCO, EM 1906.	10
FIGURA 2.4 –	ACAMPAMENTO DE REFUGIADOS, EM 1906.	10
FIGURA 2.5 –	FAMILISTÉRIO INSTALADO EM GUISE	11
FIGURA 2.6 –	PERSPECTIVA DA <i>MAISON DOMI-NO</i> DE LE CORBUSIER	12
FIGURA 2.7 –	R. BUCKMINSTER FULLER E MAQUETE DA DYNAMION HOUSE	13
FIGURA 2.8 –	SISTEMA DE ENTREGA DA PACKAGED HOUSE SYSTEM	16
FIGURA 2.9 –	TÍPICA FAMÍLIA AMERICANA EM FRENTE A UMA TÍPICA CASA EM UMA <i>LEVITTOWN</i> , EM 1948	18
FIGURA 2.10 –	TRABALHADORES E MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DE RESIDÊNCIA EM UMA <i>LEVITTOWN</i> , EM 1948	18
FIGURA 3.1 -	APLICAÇÃO DO ABRIGO <i>NISSEN HUT</i> NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL	22
FIGURA 3.2 -	GRUPO DE SOLDADOS MONTANDO ESTRUTURA INFLÁVEL NA DÉCADA DE 1950.	23
FIGURA 3.3 –	IMAGEM DO <i>MOBILE SHELTER SYSTEMS</i> , MSS, DO SISTEMA <i>MODULE</i> DA FORÇA AÉREA REAL NORUEGUESA	25
FIGURA 3.4 –	ABRIGO DESENVOLVIDO PELO EXÉRCITO AMERICANO, CHAMADO COGIN	25
FIGURA 3.5 –	ESTRUTURA TENSIONADA SEMELHANTE A BARRACAS DE <i>CAMPING</i>	26
FIGURA 3.6 –	ABRIGO INFLÁVEL DA EMPRESA AMERICANA ITEK	26
FIGURA 3.7 –	PROTÓTIPO DE ABRIGO DE SUPERADOBE MONTADO NA CALIFÓRNIA, EUA.	29
FIGURA 3.8 –	PROTÓTIPO DA CLEAN HUB	30

FIGURA 3.9 – PROTÓTIPO PUERTAS DO ESCRITÓRIO CHILENO CUBO	30
FIGURA 3.10 – MEDIAGUA DO GOVERNO CHILENO	33
FIGURA 3.11 – PROPOSTA DA ELEMENTAL PARA MELHORAR ASSENTAMENTOS DE EMERGÊNCIA	34
FIGURA 3.12 – PROPOSTA DA ELEMENTAL UTILIZANDO SISTEMA TECNOPANEL E SUA APLICAÇÃO EM HABITAÇÕES PERMANENTES	36
FIGURA 3.13 – MODULAÇÕES DO SISTEMA TECNOPANEL DA ELEMENTAL	37
FIGURA 3.14 – DIMENSÕES DA HABITAÇÃO EMERGENCIAL TECNOPANEL DA ELEMENTAL	38
FIGURA 3.15 – APLICAÇÃO DOS TUBOS DE PAPEL EM TENDAS EMERGENCIAIS, EM RUANDA.	39
FIGURA 3.16 – EXTERIOR DE UMA PAPER LOG HOUSE EM KOBE, NO JAPÃO.	40
FIGURA 3.17 – INTERIOR DE UMA PAPER LOG HOUSE	41
FIGURA 3.18 – MONTAGEM, MODULARIDADE E ADAPTABILIDADE DE UMA T-SHELL 2	43
FIGURA 3.19 – GRÁFICO DE INTENÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DE UMA UNIDADE EMERGENCIAL EM PERMANENTE	43
FIGURA 3.20 – CORTE EM CM.	44
FIGURA 3.21 – PASSO NÚMERO 4, DE MONTAGEM E FUNCIONALIDADE.	45
FIGURA 3.22 – CORTE PERSPECTIVADO ILUSTRANDO AS DIFERENÇAS DE NÍVEL.	45
FIGURA 3.23 – PROCESSO DE MONTAGEM DE UMA UNIDADE DE T-SHELL 2.	46
FIGURA 3.24 – FINALIZAÇÃO DO PROCESSO DE MONTAGEM DE UMA UNIDADE DE T-SHELL 2.	47
FIGURA 3.25 – INTERIOR DE UMA UNIDADE DE T-SHEL 2.VISTA DO SEGUNDO PAVIMENTO.	48
FIGURA 3.26 – INTERIOR DE UMA UNIDADE DE T-SHEL 2.VISTA DO SEGUNDO PAVIMENTO.	48
FIGURA 3.27 – DESENHO ESQUEMÁTICO DAS CINCO TIPOLOGIAS PROPOSTAS PELO MVRDV	49

FIGURA 3.28 – PERSPECTIVA, CORTE E PLANTA DA CASA FLUTUANTE.	50
FIGURA 3.29 – PERSPECTIVA, CORTE E PLANTA DA CASA INCLINADA.	51
FIGURA 3.30 – PERSPECTIVA, CORTE E PLANTA DA CASA NA RAMPA.	52
FIGURA 3.31 – PERSPECTIVA, CORTE E PLANTA DA <i>HOUSE ON A LIFT</i>	53
FIGURA 3.32 – PERSPECTIVA, CORTE E PLANTA DE UMA <i>BENT HOUSE</i> .	54
FIGURA 4.1 – NÚMERO DE DESASTRES NATURAIS POR PAÍS ENTRE 1976 E 2005	60
FIGURA 4.2 – NÚMERO DE MORTES E PESSOAS AFETADAS POR DESASTRES NATURAIS EM CADA 100 MIL HABITANTES, ENTRE 1974 E 2003.	61
FIGURA 4.3 – MAPA DE CATÁSTROFES NATURAIS AO REDOR DO MUNDO	62
FIGURA 4.4 – IMAGEM DE SATÉLITE DA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO	67
FIGURA 4.5 – DESTRUIÇÃO GERADA PELOS DESLIZAMENTOS DE TERRA EM NOVA FRIBURGO, RJ, EM 2011	68
FIGURA 4.6 – CARRO ARRASTADO PARA DENTRO DE UMA IGREJA EM NOVA FRIBURGO, RJ, EM 2011	68
FIGURA 4.7 – DESLIZAMENTO DE TERRA EM MORRETES, EM 2011	70
FIGURA 4.8 – ALOJAMENTO DE FAMÍLIAS DESABRIGADAS EM UMA ESCOLA EM ANTONINA, EM 2011	71
FIGURA 4.9 – ROUPAS DOADAS PARA VÍTIMAS DAS CHUVAS EM ANTONINA, EM 2011	71
FIGURA 5.1: IMAGEM DE SATÉLITE DO MUNICÍPIO DE MORRETES	76
FIGURA 5.2: MAPEAMENTO DE ÁREAS APTAS À OCUPAÇÃO NA SEDE DO MUNICÍPIO DE MORRETES CONSIDERANDO DECLIVIDADE, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO E ÁREAS DE ALAGAMENTO.	77
FIGURA 5.3: DELIMITAÇÃO DO TERRENO DE ESTUDO (PELA AUTORA)	78
FIGURA 5.4: IMAGEM APROXIMADA DA ÁREA DE ESTUDO (PELA AUTORA)	78
FIGURA 5.5: SETORIZAÇÃO ACAMPAMENTO	79

FIGURA 5.6: SETORIZAÇÃO E MODULAÇÃO DA UNIDADE
EMERGENCIAL TÉRREA

81

FIGURA 5.7: ELEVAÇÕES UNIDADES COM DOIS PAVIMENTOS

82

LISTA DE GRÁFICOS

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
GRÁFICO 4.1 – NÚMERO DE PESSOAS AFETADAS POR DESASTRES NATURAIS ENTRE 1975 E 2010		56
GRÁFICO 4.2 – NÚMERO DE DESASTRES ENTRE 1900 E 2010		56
GRÁFICO 4.3 – NÚMERO DE MORTOS POR DESASTRES NATURAIS ENTRE 1900 E 2010		57
GRÁFICO 4.4 – DANOS CAUSADOS POR DESASTRES NATURAIS, EM DÓLARES.		57

LISTA DE TABELAS

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
	TABELA 4.1 – DESASTRES NATURAIS NO BRASIL (1980 – 2010)	65

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA	4
2.1	O SURGIMENTO DO CONCEITO DE HABITAÇÃO EMERGENCIAL	4
2.1.1	TRANSFORMAÇÃO DO SIGNIFICADO DE ABRIGO EM LAR	4
2.1.2	SURGIMENTO DO DESIGN HUMANITÁRIO	8
2.1.3	URBANISMO UTÓPICO	11
2.1.4	MODERNISMO	12
2.1.5	MOVIMENTO HABITACIONAL SOCIAL	14
2.1.6	SEGUNDA GUERRA MUNDIAL	14
2.1.7	O <i>POSTWAR BUILDING BOOM</i>	15
2.1.8	O DESIGN HUMANITÁRIO HOJE	19
2.1.9	CONCEITOS RELACIONADOS À HABITAÇÃO EMERGENCIAL	21
3	ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS	22
3.1	TIPOLOGIAS E RECOMENDAÇÕES PARA ABRIGOS EMERGENCIAIS	22
3.2	ESTUDOS DE CASO	32
3.2.1	PROPOSTA CHILENA	33
3.2.2	PROPOSTA JAPONESA	39
3.2.3	UBER SHELTER	42
3.2.4	MVRDV	49
4	INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE	55
4.1	PANORAMA INTERNACIONAL	55
4.2	OCORRÊNCIA NO JAPÃO – 2011	63
4.3	OCORRÊNCIA NO BRASIL	64
4.4	OCORRÊNCIA NO RIO DE JANEIRO, BRASIL – 2011	66
4.5	OCORRÊNCIA NO LITORAL DO PARANÁ – 2011	69

5	DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO	72
5.1	NORMAS	73
5.2	SÍTIO	74
5.3	PRÉ-DIMENSIONAMENTO E PROGRAMA DE NECESSIDADES	79
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
7	WEBGRAFIA	84
8	FONTES DE ILUSTRAÇÕES	86

1 INTRODUÇÃO

Os conceitos de habitação se transformaram desde a pré-história até a atualidade, devido aos adventos tecnológicos e às mudanças culturais e climáticas, ao redor de todo o mundo. Com os avanços originados pela Revolução Industrial, por exemplo, foram desenvolvidas tecnologias de estruturas pré-fabricadas que reduziram o tempo e os custos da construção de edifícios, fator importante na reconstrução de cidades inteiras destruídas durante a Primeira e Segunda Guerra Mundiais. A necessidade de estruturas portáteis para abrigar os soldados durante as guerras também contribuiu para o desenvolvimento de novos conceitos de moradia e de materiais inovadores.

Por outro lado, o desenvolvimento da indústria acabou gerando um crescimento desordenado das cidades, em grande parte devido aos fluxos migratórios campo-cidade em busca de oportunidades nas grandes metrópoles, agravando o problema de ocupação de locais de risco, o que aumenta a vulnerabilidade frente a catástrofes. Essa maior vulnerabilidade atinge em grande parte a população mais pobre, mas não se restringe a ela, as enchentes e deslizamentos de terra afetam milhares de pessoas de classes sociais diversas em várias cidades e países. A população mais pobre, porém, é a mais necessitada de programas habitacionais devido a suas dificuldades financeiras para a reconstrução de suas casas.

O aquecimento Global, agravado pela atividade humana, também aumenta a incidência de catástrofes naturais e o problema dos refugiados ambientais, que somados aos refugiados de guerra, constituem um contingente enorme de desabrigados. Seja qual for a causa, todos eles necessitam de amparo e de soluções criativas, flexíveis e baratas para prover abrigo.

Atualmente há alguma dificuldade em priorizar a qualidade dos abrigos oferecidos em situações de emergência, muitas vezes não há privacidade ou conforto. Por essa razão, surgiram diversos grupos de estudantes e profissionais das áreas de arquitetura, engenharia e *design*, bem como os concursos e conferências sobre habitação emergencial internacional, aliados a organizações não governamentais e órgãos de assistência humanitária, a fim de reduzir ou de solucionar esses problemas. Cada vez mais se busca reduzir o tempo de assistência à população, por meio de sistemas de montagem e transporte rápidos,

leves e simples. Esta pesquisa surge como contribuição teórica para a elaboração de projeto de habitação de emergência de qualidade a ser aplicado em caráter nacional, ou adaptável a alguns países de características culturais e climáticas semelhantes.

A metodologia de pesquisa se dá inicialmente pelo desenvolvimento de uma análise bibliográfica histórica, buscando conceituar os termos relacionados ao assunto. Num segundo momento, são estudados casos de projetos correlatos relevantes e, por fim, a interpretação da realidade e do cenário tendencial por meio da síntese de dados relacionados a refugiados por desastres em todo o mundo.

O Capítulo 2 trata da história do abrigo desde a pré-história, suas transformações em função do desenvolvimento tecnológico e das adaptações ao clima e às características culturais; da criação do conceito de lar através da qualificação do espaço; do surgimento do design humanitário, como resultado dos avanços de técnicas construtivas posteriores à Revolução Industrial, solucionando os problemas gerados pelas Grandes Guerras Mundiais e catástrofes naturais; e explica alguns conceitos relacionados ao tema para uma melhor compreensão do assunto.

O Capítulo 3 busca apresentar algumas alternativas relevantes de habitação emergencial para vítimas de catástrofe, propostas por diversos profissionais ao redor do mundo, analisando seus potenciais e deficiências. A escolha dos projetos deteve-se àqueles que se destacaram por suas inovações, pela tecnologia construtiva empregada, pela qualidade dos espaços propostos, pelo sucesso de sua implantação, pela flexibilidade e pela rapidez de execução.

No Capítulo 4 são apresentados dados que ilustram a realidade e as tendências a cerca do número de pessoas afetadas e desabrigadas por catástrofes ambientais ou por conflitos armados nas diferentes escalas, analisando tabelas e gráficos sobre o número de desabrigados ao longo dos anos e comparando a incidência e a natureza dos desastres em cada região. O cenário brasileiro é ilustrado a fim de formar um panorama mais próximo da realidade em que se pretende trabalhar, e por fim, é apresentado o caso do Litoral Paranaense, que apresentou vulnerabilidade frente às catástrofes naturais, como potencial para estudo da implantação do projeto.

No quinto, e último capítulo, são lançadas diretrizes para o projeto de uma habitação emergencial adequada à família contemporânea brasileira e às características nacionais culturais e climáticas, aproveitando conceitos que se mostraram eficientes nas experiências apresentadas no segundo e terceiro capítulos.

2 CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA

2.1 O SURGIMENTO DO CONCEITO DE HABITAÇÃO EMERGENCIAL

2.1.1 TRANSFORMAÇÃO DO SIGNIFICADO DE ABRIGO EM LAR

A definição do conceito de habitação emergencial está ligada ao conceito da habitação propriamente dita, permanente, e ao de abrigo, que por sua vez possui relação com o significado de lar.

Abrigar-se é uma necessidade humana básica desde a pré-história, há aproximadamente dois milhões de anos, quando o homem passou a ocupar cavernas ou estruturas escavadas no solo como forma de proteção contra as mudanças climáticas e os ataques de animais e de inimigos. A escassez de alimentos, devido ao esgotamento de recursos ou à ação climática, forçava os primeiros hominídeos a adotarem um modo de vida transitório e a se abrigarem em estruturas leves, adaptáveis, transportáveis e constituídas de materiais duráveis (ANDERS, 2007).

Muitos povos abandonaram a cultura nômade dos caçadores coletores, entre 30 mil e 10 mil anos atrás, adotando um modo de vida sedentário devido ao desenvolvimento de ferramentas, do controle do fogo, da adoção de um novo sistema de subsistência agrícola e da criação de animais como ovelhas, cabras e porcos, dentre outros fatores, o que fez surgir os primeiros agrupamentos humanos permanentes. Ainda assim, alguns continuaram exercendo um modo de vida nômade por necessidade ou devido a sua cultura (RASIA, 2002).

É possível, ainda hoje, encontrar algumas comunidades que se baseiam no sistema nômade de sobrevivência, como os beduínos no norte do continente africano. O sistema pastoril torna obrigatório um deslocamento constante de agrupamentos inteiros para pastagens mais produtivas, ou para fugir das estações mais extremas. Todas as tendas beduínas podem ser desmontadas e carregadas por até duas pessoas. São formadas por uma cobertura tencionada por tiras em tecido de 60 cm a 70 cm de largura, trabalhando à tração exercida por tirantes e ancorada por pinos cravados no terreno. As paredes são construídas ao redor e podem ser totalmente fechadas em tempestades de areia ou erguidas, permitindo a circulação do ar através de aberturas. Pode haver, ou não, divisões internas por

meio de cortinas, dependendo das funções exercidas em cada abrigo conforme as figuras abaixo (KROENENBURG, 1995, *apud* ANDERS, 2007).



FIGURA 2.1 – Exemplo de tenda nômade em encontro tribal em Marrocos
(FONTE: Shelter Publications, 1973 *apud* ANDERS, 2007).

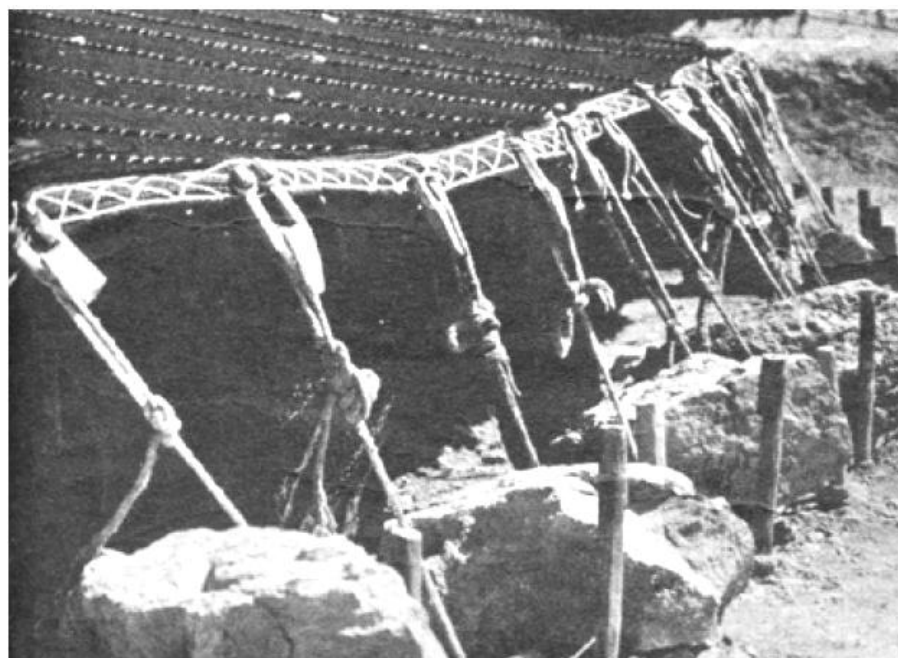


FIGURA 2.2 – Detalhe tirantes e prendedores
(FONTE: Shelter Publications, 1973 *apud* ANDERS, 2007).

Os conceitos de abrigo evoluíram e se transformaram através dos tempos, como forma de adaptação às mudanças culturais, geográficas e às inovações tecnológicas. Da qualificação dos abrigos, surgiu um novo conceito ligado à moradia, estudado após o movimento moderno: o conceito de lar, explicado pela escritora Ola Nylander, em seu livro *Architecture of The Home*.

Acerca desse conceito, NYLANDER (2002, p. 9) explica que, até os anos 1970, o que qualificava uma casa eram os aspectos funcionais, objetivos e práticos. A partir daí é que pesquisadores de formações profissionais diversas começaram a estudar qualidades e atributos não quantificáveis e subjetivos, onde os moradores eram o centro da pesquisa.

Segundo análise de um distrito de Estocolmo, em Storrreten, feita pelo etnologista Ake Daun (1980, *apud* Nylander, 2002), poucos moradores estavam satisfeitos com suas moradias. A região sofria com vandalismos, desordem e conflitos entre grupos sociais distintos. Uma mulher ao ser entrevistada disse saber o que estava errado com Storrreten, havia muitos prédios numa área muito pequena com muita gente. Esse relato apontava para o resultado das políticas de moradia após a Segunda Guerra que priorizaram o lucro, através da implantação de grandes adensamentos e das técnicas de produção em grande escala, em detrimento da qualidade. Várias qualidades passaram a desaparecer dos edifícios modernos, como escala e tamanhos compreensíveis, e ambientes bem iluminados por luz natural.

Inúmeros fatores são responsáveis pela qualificação de uma casa e pela apropriação do espaço por seus usuários, transformando-a em mais que um abrigo, em um lar, como o descreveu a escritora e crítica social Ellen Key:

“Há ambientes mágicos, com diversão e prazer no ar... Existe uma atmosfera que atinge direto o coração, um senso de mistério no dia a dia, um tipo de carga sobre as coisas mais simples que animam e nos dão um novo senso de realidade.” (KEY, 1899 *apud* NYLANDER, 2002, p. 10, tradução nossa).

Witold Rybczynski (1988, *apud* Nylander, 2002) descreve o significado de lar como a forma com que alguns sentimentos são ligados a ele, assim como a domesticidade está relacionada com a família, a intimidade, e o zelo pela casa.

Existem dois tipos de atributos que podem ser distinguidos na análise de projetos de habitação multifamiliar: a arquitetura do lar deve ser vista como o produto da integração dos aspectos mensuráveis, e dos não mensuráveis.

Gaston Bachelard (1964, *apud* Nylander, 2002) filósofo francês, define as qualidades não mensuráveis como aquelas difíceis de expressar em palavras, ligadas à memória, que é ligada à expressão artística e poética. A arquitetura da casa deve ser parte de um relacionamento poético com a realidade, como um equilíbrio ou um choque entre elementos práticos e estéticos. São qualitativos, estéticos e simbólicos.

Os mensuráveis, práticos e funcionais, incluem tudo o que podemos fisicamente delinear, medir e quantificar. Elementos bem descritos nas pesquisas Suecas e europeias de 1930, como acessibilidade, ventilação e iluminação.

Com o propósito de atingir um retrato mais completo da arquitetura residencial, Nylander (2002, p. 117-139) aponta sete importantes atributos que identificasse, descrevesse e analisasse as propriedades não mensuráveis de um lar: materiais e níveis de detalhe, axialidade, invólucro, movimento, luz natural, espacialidade e organização dos espaços.

Foram aplicados métodos de pesquisa qualitativos, analisando o design de edifícios multifamiliares, o que requer grandes habilidades do arquiteto para suprir necessidades generalizadas, a fim de satisfazer qualquer perfil de usuário, mesmo com orçamento apertado e diversas restrições.

Questionários distribuídos para os residentes visando à avaliação de suas satisfações acerca de seus apartamentos, vizinhança e outros aspectos, eram ineficazes para o entendimento dos aspectos não mensuráveis, pela brevidade das respostas e das perguntas, gerando conclusões óbvias. A pesquisa foi então dividida em três partes: entrevistas com moradores, entrevistas com arquitetos que projetaram aquela moradia, e a parte de interpretar, analisar e sintetizar as informações recebidas.

A autenticidade dos materiais e os pequenos detalhes, por exemplo, são indícios de cuidado e zelo em favor dos moradores. Alguns projetos são destacados, pois podem ser caracterizados por materiais autênticos e não usuais. A origem dos materiais aplicados, seus usos e sua fabricação podem ser percebidos conscientemente. Por outro lado, o uso de materiais comuns não desperta nenhuma opinião sincera dos moradores. A autenticidade dos pisos de madeira facilita sua leitura como sinais de preocupação pelo bem estar dos usuários do espaço. Em outros casos, essa autenticidade é marcada pela sua localização e contato com a paisagem natural. Como o posicionamento de uma janela abrindo para uma bela

paisagem relaciona o uso da madeira dentro de casa à madeira das árvores no ambiente externo, o que indica grande consideração pelos moradores. Em suma, conforme descrição de MIGUEL (2003, *apud* WALL, 2010), a casa é projetada pelo arquiteto, mas os moradores é que a transformam em lar.

2.1.2 SURGIMENTO DO DESIGN HUMANITÁRIO (STOHR, 2006)

A construção de habitações em locais de vulnerabilidade ambiental como em encostas de morros ou nas margens de rios, gera um histórico de desastres naturais em todo o mundo, desde o início das civilizações e agravado nas últimas décadas. Da mesma maneira, milhares de pessoas são afetadas e têm suas casas destruídas devido a conflitos político-religiosos. Como forma de aliviar os impactos causados por essas catástrofes, há aproximadamente 100 anos surgiu o que chamamos de design humanitário.

O terremoto em São Francisco, Califórnia, em abril de 1906, durou menos de um minuto, abriu fendas no chão e destruiu fachadas de edifícios, abrindo um rasgo no solo de 435 km com até 6,4 m de profundidade. Os incêndios que se sucederam após o terremoto foram ainda mais devastadores, devido à proximidade entre as casas de madeira vitorianas, o que facilitou a propagação das chamas. Mais de 250 mil pessoas ficaram desabrigadas, e cerca de três mil pessoas perderam suas vidas. Alguns sobreviventes abandonaram a cidade ou se abrigaram em casas de amigos ou parentes. Os que permaneceram foram os indigentes e a classe trabalhadora menos abastada. O exército americano, aliado a um comitê de 50 moradores, e à Cruz Vermelha norte-americana, foram os primeiros a socorrer a população afetada, providenciando tendas. Como os oficiais mudaram o foco de emergência para o de reconstrução, uma combinação de doações e crédito, foi dada para famílias de classe média que poderiam comprar terras e que poderiam dar credibilidade ao distrito incendiado. As imagens de São Francisco após o terremoto podem ser vistas nas Figuras 2.3 e 2.4.

Mais de um mês após o desastre, 40.000 refugiados ainda permaneciam acampados em parques. As autoridades fizeram um levantamento e descobriram que grande parte ainda permanecia empregada, então o comitê apresentou uma nova solução, providenciando habitações temporárias para esses grupos de pessoas. Foi então desenvolvido um projeto de uma pequena casa de madeira. O

corpo de engenheiros do exército construiu mais de 5.600 casas, de 13m² a 37 m², por 50 dólares, os quais poderiam ser pagos em parcelas de dois dólares mensais. Essas casas de madeira consistiram em não apenas abrigos temporários, mas uma oportunidade para a aquisição da casa própria para a população de baixa renda. Um ano e meio após o desastre, aquelas casas que não saíram dos acampamentos foram confiscadas. Os ocupantes que poderiam comprar ou alugar um terreno ganhavam propriedade da casa e podiam mudar-se do parque, mas deveriam cobrir os custos do transporte.

O terremoto de 1906 é considerado, até hoje uma das maiores catástrofes naturais na história norte-americana. Após o desastre, São Francisco implementou normas de segurança para edifícios e um sistema de abastecimento de água confiável. *The San Francisco Relief Survey* ainda é um dos estudos de caso de abrigos pós-desastres mais bem documentados, até hoje. Mas se o terremoto ensinou lições a futuros especialistas em emergências, elas ainda são lições que devem ser reaprendidas e revistas.

Por décadas, arquitetos foram chamados para solucionar a crise habitacional mundial, no entanto designers abraçaram o idealismo da era das máquinas e desenvolveram projetos utópicos que pouco acrescentaram para uma solução real da carência de um teto, de água potável e de medidas sanitárias às famílias necessitadas. O que arquitetos consideram um desafio de design, trabalhadores da defesa humanitária consideram uma questão de planejamento e política.

Alguns questionamentos surgem dessa discussão: Que regras o design deve seguir para desenvolver abrigos? Como arquitetos devem melhor atender as necessidades dos desabrigados e marginalizados? O design deve ser um luxo ou uma necessidade?



FIGURA 2.3 – Destruição do terremoto de São Francisco, em 1906.
(FONTE: American Memory, 2011).

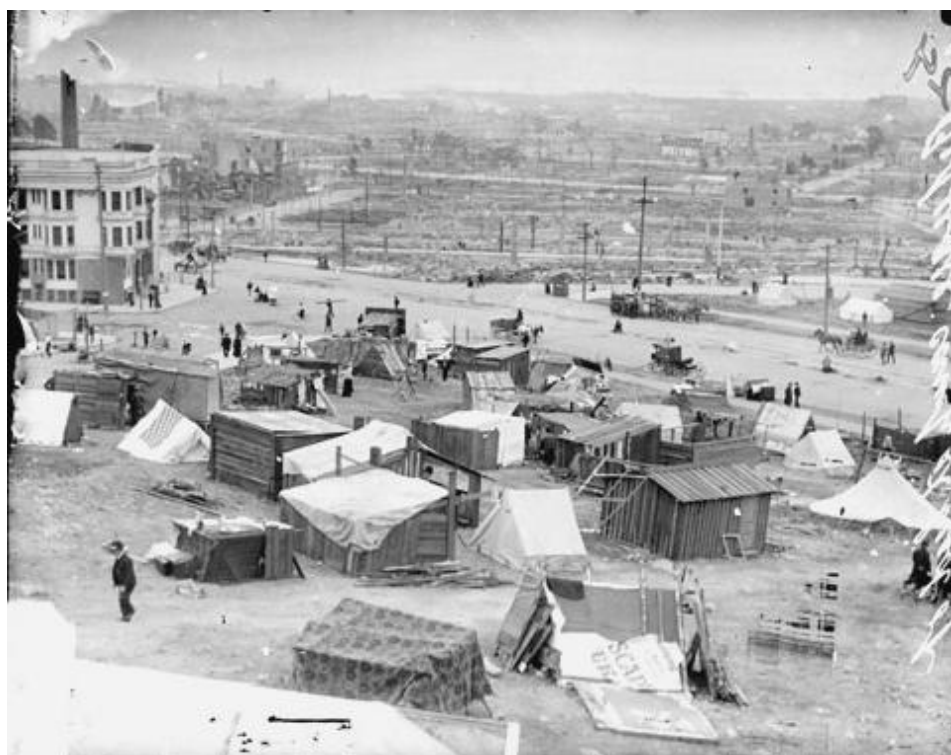


FIGURA 2.4 – Acampamento de refugiados, em 1906.
(FONTE: American Memory, 2011)

2.1.3 URBANISMO UTÓPICO (STOHR, 2006)

A origem do design humanitário ou social pode ser marcada pelos movimentos tenentistas nos fins de 1800 e no início de 1900, quando reformas sociais foram dirigidas para condicionar a habitação para a classe baixa.

A Revolução Industrial gerou condições de insalubridade. Associações tenentistas formaram iniciativas sanitaristas, onde muitos desses projetos habitacionais foram desenvolvidos pelas companhias em nome de seus trabalhadores. Saúde, bem estar e produtividade se tornaram indissoluvelmente ligadas à habitação, assim como o Familistério na França, o “castelo” da classe trabalhadora - inspirado no Falanstério de Charles Fourier, visto na Figura 2.5 - foi fundado pelo industrialista Jean-Baptiste-André Godin para abrigar seus operários e familiares solucionando os problemas de moradia. Os então novos conceitos de planejamento urbano combinados com princípios modernistas tiveram grande influência sobre a construção de habitações de baixo custo.

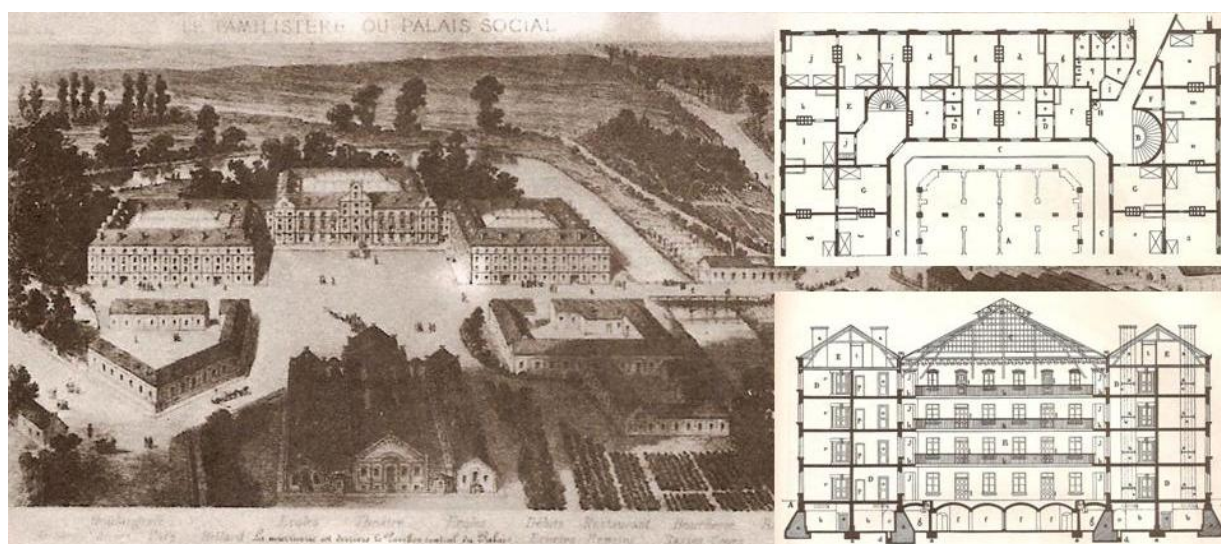


FIGURA 2.5 – Familistério instalado em Guise
(FONTE: MORARCOLETIVO, 2011)

2.1.4 MODERNISMO (STOHR, 2006)

A associação do modernismo com o minimalismo, da estética de aço e do vidro, surgiu para aproveitar o potencial da produção industrial na construção de edifícios baratos, particularmente, em casas.

Le Corbusier foi quem melhor expressou esse pensamento, quando descreveu a casa como “máquina de morar”. Em 1914, desenvolveu uma casa universal, chamada de *Maison Dom-ino*, conforme Figura 2.6. A unidade consistia simplesmente em um módulo de placas de concreto armado apoiadas em colunas e elevadas do solo por pilotis, o qual poderia ser repetido sobre si mesmo. A planta livre permitia que seu interior fosse ocupado de diferentes formas para atender as necessidades e individualidades de cada ocupante. Esse sistema de paredes pré-fabricadas e portas e janelas modulares, simplificavam a construção e foi pensado para a rápida reconstrução de regiões destruídas durante a Primeira Guerra Mundial, como Flanders.

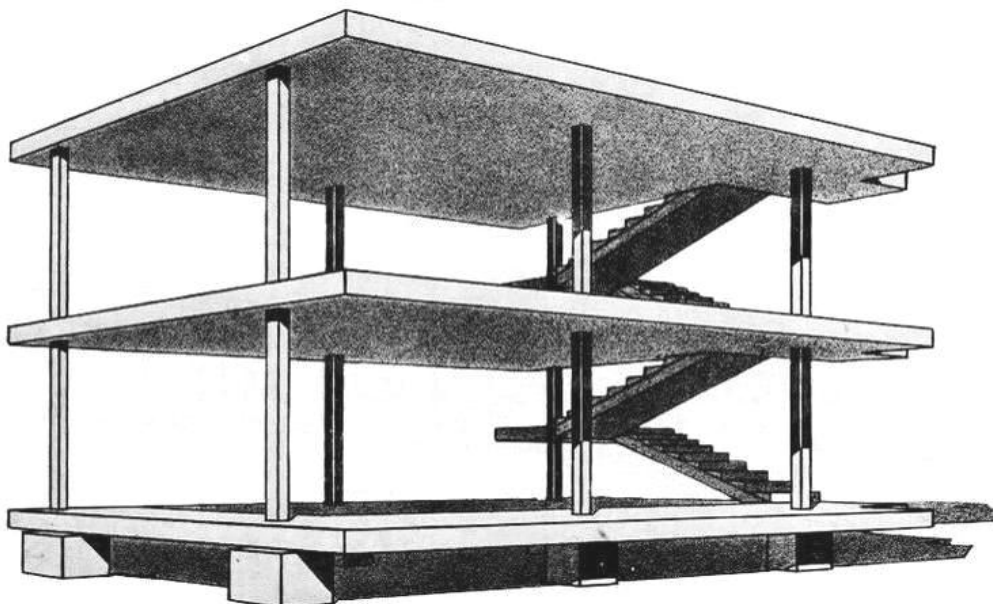


FIGURA 2.6 – Perspectiva da *Maison Dom-ino* de Le Corbusier
(FONTE: Faculdade de Arquitetura de Roma, 2011).

Outros arquitetos se utilizaram da padronização, modulação e pré-fabricação, como o arquiteto alemão, Walter Gropius, o húngaro Marcel Breuer, o francês Jean Prouvé e o norte americano Frank Lloyd Wright, mas talvez não com tanta paixão quanto o inventor americano R. Buckminster Fuller.

Fuller concluiu no que ele chamou de *spaceship earth*, em 1955. Acreditava no poder do design para melhorar as condições humanas. Suas pesquisas levaram ao projeto da *Dymaxion House*, vista na Figura 2.7, utilizando os esforços de tensão no lugar dos de compressão, e fazendo “mais com pouco”, o que resultou numa forma esférica, cujo edifício possuía controle térmico natural e poderia ser iluminado por uma única fonte de luz, através do uso de espelhos e *dimmers*. Esse protótipo era o primeiro exemplo de autonomia e “*design sustentável*”: Turbinas eólicas produziam energia, o telhado coletava água da chuva, os banheiros faziam compostagem de resíduos e reaproveitavam o gás metano. Seus estudos continuaram, e sua última contribuição no campo do design humanitário foi o domo geodésico. De repente, uma casa poderia ser desenhada, detalhada e entregue sem que o arquiteto sequer conhecesse seu morador.

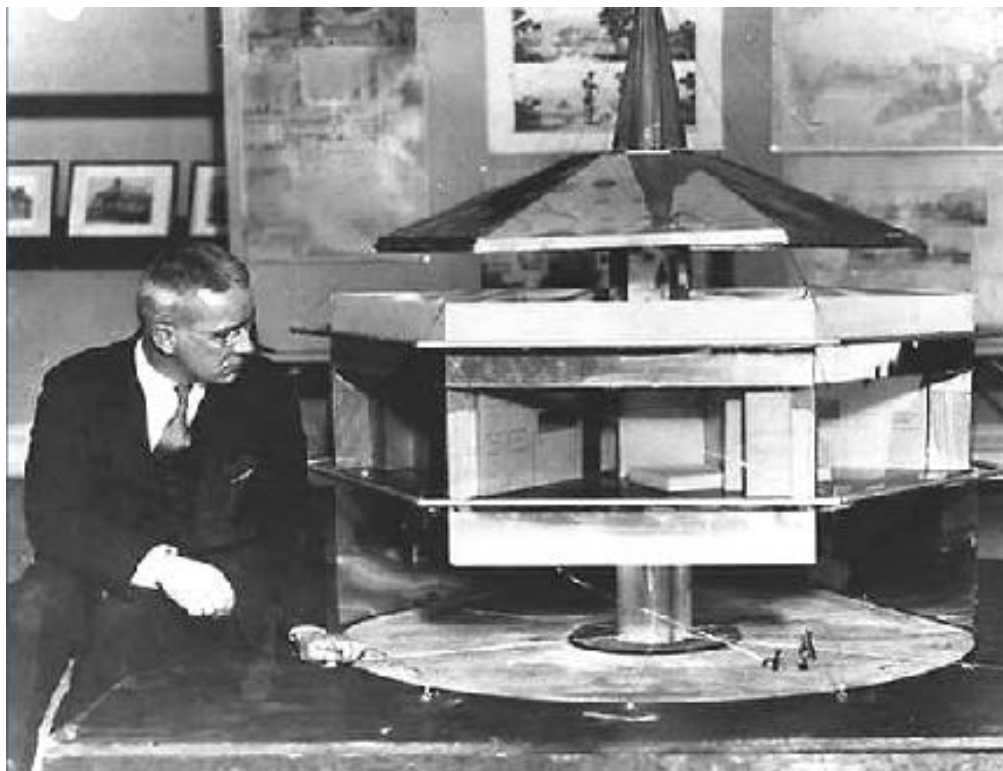


FIGURA 2.7 – R. Buckminster Fuller e maquete da Dymaxion House
(FONTE: The Henry Ford, 2011)

2.1.5 MOVIMENTO SOCIAL HABITACIONAL (STOHR, 2006)

Com “A Grande Depressão”, a demanda por casas baratas industrializadas e portáteis cresceu. Uma casa móvel parecia o próximo passo. Wally Byam, em 1936, construiu o primeiro trailer, aerodinâmico e revestido de aço.

A necessidade de prover casas por baixos custos se tornou ainda mais urgente. Instituições ficaram relutantes em dar créditos para a habitação, e com a queda do salário em 50%, poucas pessoas poderiam comprar uma casa.

Na Inglaterra, o *The Housing Act* de 1930 outorgou a construção de casas subsidiadas pelo governo, para a remoção de favelas, pelo *Council Housing* criado após a Primeira Guerra Mundial. 200 mil pessoas foram reassentadas, sob o slogan “uma Londres saudável: por mais casas, abaixo as favelas”.

Em 1934, surge o Ato Nacional Habitacional, criando a Administração Habitacional Federal (FHA) que garantiu empréstimos, tornando possível um crescimento exorbitante na construção civil, o que abriu as portas para milhares de trabalhadores americanos. Para atingir a população mais pobre, o Congresso autorizou mais de 800 milhões de empréstimos para famílias de baixa renda. O ato previa que para cada casa construída, uma casa de baixa qualidade fosse removida. Era uma ação de caráter vertical, de cima para baixo, promulgada a nível nacional.

2.1.6 SEGUNDA GUERRA MUNDIAL (STOHR, 2006)

Com a Segunda Guerra Mundial, a construção de abrigos emergenciais se tornou um objeto de trabalho de designers e arquitetos. O arquiteto finlandês Alvar Aalto, por exemplo, desenvolveu um sistema de habitação emergencial que poderia ser levado ao campo com capacidade para quatro famílias com um sistema de aquecimento central compartilhado.

Para a reconstrução da Europa, o Plano Marshall aplicou 12 bilhões de dólares e se tornou um modelo para Ajuda Humanitária Pós-guerra. O fim da guerra também foi marcado pelo surgimento de ONG's (Organizações não Governamentais), objetivando amparo pós-desastres, tais como as organizações Danida, USAID, International Rescue Committee, CARE, e Oxfam dentre outras,

inclusive religiosas. Cada vez mais, as ONG's cultivaram áreas em especialização e contratos com governos e outras instituições, se especializando como provedoras de serviços.

2.1.7 O POSTWAR BUILDING BOOM (STOHR, 2006)

A combinação da destruição gerada pela Segunda Guerra Mundial, com o retorno dos veteranos, somado ao déficit habitacional antes da guerra, gerou uma demanda por habitações sem precedentes. A população desejava esquecer os males da guerra e tudo o que relembresse o passado, aí então que os princípios modernistas de eficiência a baixos custos pareciam perfeitos.

Na Alemanha Ocidental, planejadores urbanos decidiram implementar o projeto que Gropius desenvolveu nas décadas de 1920 e 1930. Na França, Le Corbusier foi contratado para colocar suas ideias em prática em Marselha, na *Unité d'Habitation*, composta de 300 unidades habitacionais empilhadas entre galerias de lojas e restaurantes, formando uma espécie de bairro sobre pilotis.

Nos anos subsequentes ao fim da Guerra, Le Corbusier também foi contratado para criar planos urbanísticos para Izmir, na Turquia, Bogotá, na Colômbia, e Chandigarh na Índia. Mais uma vez designers se voltaram para a ideia de produção em massa. Governos distribuíram subsídios para habitação, e casas como a Dymaxion House de Fuller e a Lustron Home de aço maciço tiveram lugar em páginas de revistas entre 1941 e 1951. Gropius, tendo fugido da Alemanha Nazista para os Estados Unidos, continuou a desenvolver seus sistemas pré-fabricados e abriu parceria com a Konrad Wachsmann e o General Panel Corp. em Nova Iorque, para a venda do Sistema de Casas Embaladas (*Packaged House System*), ilustrada na Figura 2.8. A companhia construiu cerca de 200 casas na Califórnia, mas devido à falha de financiamento, a empresa faliu após cinco anos.

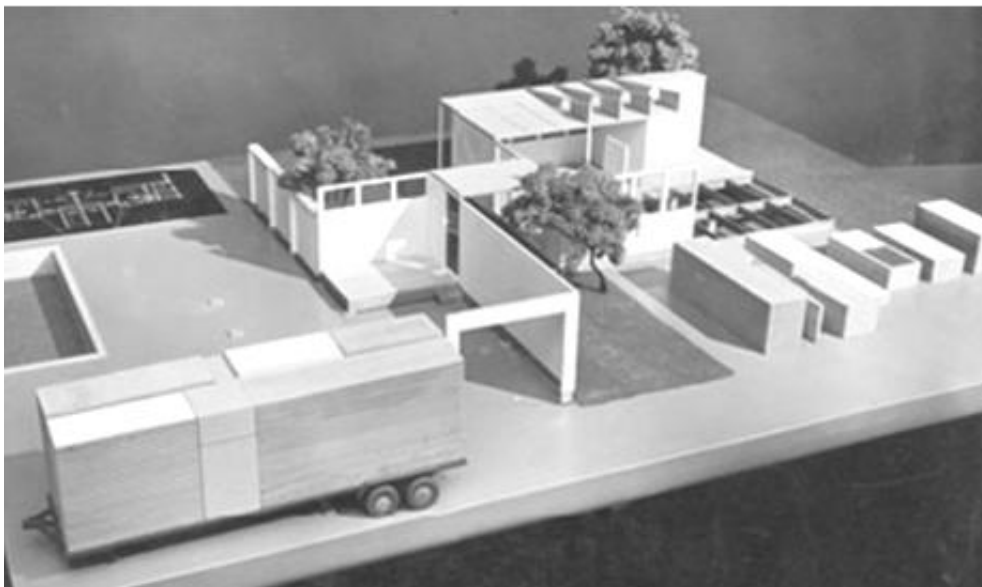


FOTO 2.8 – sistema de entrega da Packaged House System
(FONTE: ARQBACANA, 2011)

Desenhada pelo empreendedor Carl Strandlund, a *Lustron Home*, foi um curto experimento de casas de baixo custo. Eram painéis de aço revestidos de porcelana, sobre uma estrutura de aço – *steel frame*. Eram anunciadas como à prova de roedores, de incêndio, e livres de manutenção. Cada casa custava sete mil dólares, mas as falhas de fabricação aumentavam os custos. O governo forçou o fechamento da companhia em 1951. Mesmo que alguns proprietários comparassem suas casas como morar em lancheiras, as casas que restaram ganharam seguidores.

O sucesso limitado desses projetos e de outros pré-fabricados não evitou que a ideia fosse exportada, e adotada por ministros da habitação desesperados. Uma empresa foi contratada para construir 168 modelos de casas como o início de um programa habitacional maior em Ghana, por exemplo. Devido aos gastos extras para corrigir falhas na fabricação, após a construção de 64 delas, o custo já passava de 448 mil dólares, e Ghana abandonou o negócio. Em Karachi, no Paquistão, pequenas casas pré-fabricadas de alumínio foram construídas, as quais receberam anexos e ampliações com adobe, madeira descartada e outros materiais improvisados, o que as tornou, como nas palavras de Charles Abrams, “as primeiras favelas pré-fabricadas” (STOHR, 2006).

No fim, esses modelos de casas industrializadas, foram substituídos por casas mais acessíveis como as casas transportáveis ou as do novo subúrbio, as chamadas *Levittowns* que se tornariam o sinônimo de prosperidade no Sonho Americano (*American Dream*). A primeira *Levittown* levou o nome de quem a idealizou, William Levitt, construída em *Long Island*, entre 1947 e 1951, conforme as Figuras 2.9 e 2.10.

O sistema de produção das casas se assemelhava ao sistema fordista de produção, por meio de linhas de montagem. Era tudo tão especializado, que havia uma equipe de pintores que só utilizava a tinta branca, enquanto havia outra que só aplicava tinta vermelha. Os materiais eram comprados diretamente dos fabricantes, e cada casa tinha no total uma área de 750 m² com dois quartos. Inicialmente eram construídas para alugar a 65 dólares cada uma, mas acabaram sendo todas vendidas após o primeiro mês de aluguel. O irmão de William, Alfred, se inspirou nas casas de pradaria (*prairie houses*) de Frank Lloyd Wright. Empréstando as ideias de Wright, criou uma lareira de dois lados como ponto focal da casa, um lado para a sala de estar e outro para a cozinha. A cobertura era de amianto preto, material abundante e barato. Invés de gesso utilizavam um tipo de *dry wall*, que era mais barato, e poderia ser executado por trabalhadores não qualificados. A ideia era construir casas e vendê-las por menos de 10 mil dólares, de forma que os compradores poderiam obter empréstimos do governo federal. O estilo de Levitt foi copiado em países como o Brasil e as Filipinas. E esse modelo ainda é um método de construção dominante para o desenvolvimento de casas unifamiliares a preços acessíveis. (FREEENTERPRISELAND, 2011)



FIGURA 2.9 – Típica família americana em frente a uma típica casa em uma *Levittown*, em 1948
(FONTE: Universidade de Illinois, 2011)



FIGURA 2.10 – Trabalhadores e materiais para construção de residência em
uma *Levittown*, em 1948
(FONTE: Universidade de Illinois, 2011)

2.1.8 O DESIGN HUMANITÁRIO HOJE (STOHR, 2006)

Em 1980 e 1990, vários arquitetos e outros envolvidos com as questões humanitárias, buscaram unir os conceitos de habitação básica e a construção de comunidades sustentáveis.

Em 1983, o arquiteto Balkrishna Doshi criou um sistema habitacional em Indore, na Índia, o qual consistia num plano massa de casas de desenvolvimento inovador em sítios de renda mista e de serviços. Eram reunidas em grupos de dez unidades ao longo de uma coluna central onde se concentravam os serviços básicos. Possuíam fossas sépticas, as quais eram fornecidas para cada grupo de 20 casas, distribuição de água e eletricidade. Utilizando fundos do Banco Mundial, o projeto continha varandas e pátios, e buscava que cada morador ampliasse sua moradia original, conforme os gostos particulares de cada um, utilizando materiais e acabamentos proporcionais a sua renda. Para executar o projeto o arquiteto fundou a *Vastu-Shilpa Foundation*, a qual teve participação importante na reconstrução de Ludiya, na Índia, após o terremoto de Gujarat em 2001. Outros projetos semelhantes foram desenvolvidos na África do Sul por Jo Noero, em Porto Rico por Jan Wampler, e no Paquistão por Yasmeen Lari.

A década de 1980 foi marcada pelo interesse em adaptar as novas tecnologias às necessidades das comunidades. No Canadá, John Todd e os *New Alchemists* desenvolveram formas de tratar resíduos através do auxílio de vida vegetal. O grupo ITDG (*Intermediate Technology Development Group*), criado em 1965, investiu em adaptações de casas vernaculares para resistirem a pequenos tremores de terra, e em fogões com maior eficiência energética.

No entanto, os esforços para reconstrução pós-desastres variam de maneira extrema, como nos exemplos de dois terremotos: o primeiro na Cidade do México em 1985, que matou cerca de cinco mil pessoas e deixou 200 mil desabrigados, e o segundo na cidade industrial de Hanshin, em 1995 em Kobe, no Japão, que matou 6.300 pessoas e deixou 100 mil desabrigados. Ambos os desastres atingiram áreas urbanas, porém o México se recuperou entre dois e três anos após a catástrofe, enquanto o Japão levou 10 anos. Essa diferença, segundo Mary Comerio, especialista em recuperação pós-desastres, tem a ver com o planejamento e desenho urbano assim como com fatores econômicos e políticos.

O terremoto do México, de 8.1 pontos na escala Richter, levou aproximadamente dois minutos e atingiu em grande parte as habitações de bairros de baixa renda, onde a grande maioria pagava aluguel, e quase nenhuma possuía seguro. Com fundos do Banco Mundial e empréstimos do FMI (Fundo Monetário Internacional), o México criou um dos maiores programas federais de habitação, *Renovación Habitation Popular*, que devia construir ou reparar mais de 48 mil unidades habitacionais. Temporariamente, os desabrigados se instalavam em galpões de metal em ruas, parques, e outros locais públicos próximos as suas vizinhanças afetadas, enquanto trabalhavam em conjunto com sua comunidade para reconstruir suas casas. Grupos de técnicos em diversas áreas, incluindo 280 arquitetos, aliados a membros da comunidade, criaram um módulo de dois quartos, num edifício de três andares, com uma única entrada de garagem. No total, 88 mil casas foram reconstruídas ou reformadas no final de dois anos.

No Japão, mesmo que 90% dos atingidos fossem casas, o governo decidiu recuperar os edifícios comerciais primeiro. Logo após o desastre, 48 mil habitações temporárias foram instaladas em estacionamentos, e os moradores, sorteados. Dois anos após o desastre, milhares de pessoas ainda viviam em caixas de metal em acampamentos temporários na periferia.

A recuperação mais lenta em Kobe foi resultado da falta de um sistema de resposta a emergências para desastres naturais e à confiança numa empresa privada para reconstruir a cidade, somado ao fato de as famílias terem sido alocadas longe do convívio com sua comunidade e de seus empregos, além de terem sido impedidas de desenvolverem soluções locais para seus problemas de moradia. Mas a maior falha, e mais grave, foi dos oficiais no Japão e da comunidade internacional em aprender com os erros e acertos de experiências de outros países em lidar com desastres.

Após uma sucessão de outros desastres, várias cidades e países criaram seus próprios códigos de segurança para abrandar efeitos de catástrofes. Medidas como as de obrigar o reforço de estruturas de edifícios, de construir casas somente acima da linha de inundação, de um melhor controle do uso do solo, da proteção de recursos naturais e da proibição de edificações em áreas de risco, dentre várias outras medidas. Como por exemplo, o Japão após o terremoto de 1985, que tratou de desenvolver tecnologias e legislações urbanísticas que o protegesse de abalos

sísmicos e inundações devido a tsunamis, tornando-se um dos países mais preparados para a redução dos impactos de uma catástrofe natural.

2.1.9 CONCEITOS RELACIONADOS À HABITAÇÃO EMERGENCIAL

Segundo a Secretaria Nacional de Defesa Civil (2007), o conceito de **desastre** pode ser entendido como o resultado de eventos adversos - naturais ou provocados pelo homem - sobre uma população vulnerável, o que provoca danos humanos, materiais e ambientais, e consequentes prejuízos para a sociedade e a economia.

Esses desastres produzem um cenário de destruição que afeta um grande número de pessoas, definidas, segundo o EM - DAT (*Emergency Events Database*) da CRED (*Center for Research on The Epidemiology of Disasters*), como necessitadas de assistência imediata durante um período de emergência: assistência médica, abrigo, instalações e medidas sanitárias, comida e água potável.

A partir desses conceitos, faz-se necessário compreender o significado de **vulnerabilidade**, como a existência de uma probabilidade estabelecida a partir de estudos técnicos de uma determinada comunidade, ou área geográfica, ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre. Já o termo **emergência**, segundo o dicionário Michaelis, pode ser explicado como uma ocorrência perigosa, situação crítica, necessidade imediata e urgência.

No Brasil, atualmente são tomadas ações durante ou após situações de emergência e pouco se tem tomado medidas preventivas, como a informação e o preparo da população antes da ocorrência de um desastre, ou mesmo uma política de ocupação do solo urbano adequada às exigências básicas de saneamento, o que gera um quadro generalizado de vulnerabilidade a catástrofes.

Podemos assim compreender a necessidade que se tem de desenvolver planos de contingência, e projetos para atender a população desabrigada, vítima de desastres naturais ou antrópicos, como guerras. Quando ocorre um desastre, é gerada uma situação de emergência, onde medidas de socorro, assistência e recuperação, devem ser tomadas imediatamente.

Cabe aos órgãos responsáveis pela Defesa Civil e à população restabelecer a moral e a normalidade social, através de ações preventivas, de socorro,

assistenciais e recuperativas, para evitar ou minimizar os desastres, sabido que o princípio universal de Defesa Civil é mais que um direito, é um dever de todo cidadão e de toda a sociedade.

3 ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS

3.1 TIPOLOGIAS E RECOMENDAÇÕES PARA ABRIGOS EMERGENCIAIS

Conforme visto no capítulo anterior, houve uma grande produção de abrigos portáteis no século XX, inicialmente utilizando madeira, uma estrutura pesada, de difícil transporte e montagem complicada. Somente entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundiais é que surgem sistemas portáteis e desmontáveis mais eficientes, como as estruturas pré-moldadas utilizadas em construções rápidas de edifícios temporários ou permanentes, através da aplicação dos enormes avanços tecnológicos desenvolvidos para a reconstrução das cidades atingidas pelas guerras.

Segundo KRONENBURG (1995, *apud* ANDERS, 2007), na década de 1950, o engenheiro Canadense Capitão Nissen substitui os abrigos até então desenvolvidos pelo abrigo *Nissen Hut*, de cobertura semicircular, com dois fechamentos, em ferro corrugado, com piso de painéis de madeira que se apoiavam em berços longitudinais de 8,2m x 4,9m, podendo ser montado por quatro homens, utilizando apenas uma chave de boca, em até 4 horas, conforme figura abaixo:



FIGURA 3.1 - Aplicação do abrigo *Nissen Hut* na Segunda Guerra Mundial
(FONTE: Academia de Ciências da Saúde do Exército Americano, 2011).

Na Segunda Guerra houve escassez de aço o que forçou o desenvolvimento de novos materiais como alternativa para a utilização em abrigos. Surgiram os primeiros abrigos infláveis nos anos 1960, utilizados na guerra do Vietnã e do Golfo, como o MUST (*Medical Unit, Self-contained, Transportable*), vista na figura a seguir:



FIGURA 3.2 - Grupo de soldados montando estrutura inflável na década de 1950.

(FONTE: Academia de Ciências da Saúde do Exército Americano, 2011).

Em 1996, ocorreu a *First International Emergency Settlement Conference*, que discorria sobre o acesso ao abrigo básico e contextualmente apropriado como uma necessidade humana essencial. Os padrões para esse tipo de abrigo variam conforme o contexto cultural, a situação, o clima e outros fatores.

No entanto, o direito universal ao abrigo não está explícito na Declaração Universal dos Direitos Humanos (UDHR 1948 – *UNIVERSAL DECLARATION OF HUMAN RIGHTS*) ou em outros documentos de organizações multilaterais como a ONU, até hoje, mas se encontra implícita como uma necessidade humana básica.

Para BABISTER (2002, *apud* ANDERS, 2007) a necessidade de abrigar-se em uma situação de emergência deve suprir a proteção contra elementos externos, preservar a dignidade da população afetada e prover orientação e reconhecimento da identidade daquela comunidade.

Em situações de emergência há algumas soluções possíveis para auxiliar aqueles que tiveram suas casas completamente destruídas ou parcialmente atingidas. São elas:

- 1- **Reparo e reabilitação das casas** – nesse caso os indivíduos permanecem em suas casas e são atendidos por programas de reparo e construção. Materiais básicos são doados e distribuídos para os reparos;
- 2- **Adaptação de edifícios** – quando há possibilidade de concentrar um grande número de pessoas em edifícios de médio à grande porte, com infraestrutura pronta para uso, como escolas, ginásios e galpões; essa alternativa proporciona uma ocupação imediata, porém prejudica as atividades locais e não oferece privacidade às famílias atendidas;
- 3- **Auto - abrigo** – os indivíduos afetados procuram abrigo em casas de amigos ou familiares ou mesmo em hotéis. Nesse caso, quem receber os desabrigados pode receber auxílio na forma de doações;
- 4- **Acampamento de desabrigados** – quando as opções anteriores forem inviáveis e houver terreno disponível. Embora temporários, a metade deles dura mais de cinco anos e apenas $\frac{1}{4}$ dura menos de dois anos; a desvantagem é que sua implantação pode causar danos ao meio ambiente, principalmente em grandes adensamentos (ANDERS, 2007);

Para os acampamentos de desabrigados, foram detectadas duas linhas de pensamento: a primeira onde a população afetada deve depender o mínimo de auxílios externos, reconstruindo sua comunidade com suas próprias técnicas e materiais locais; e a segunda linha de pensamento prevê uma intervenção maior, utilizando novas tecnologias por meio do fornecimento de kits industrializados por exemplo, onde muitas vezes os custos de produção e transporte excedem o desejável (ANDERS, 2007).

Com relação aos *kits* de estruturas portáteis para a construção de acampamentos de desabrigados foi feita uma classificação por KRONENBURG *apud* ANDERS em quatro categorias:

- 1- **module** - unidades já chegam montadas e devem apenas ser ligadas à infraestrutura local. São executados em materiais como madeira e/ou aço, fibras e plásticos;



FIGURA 3.3 – Imagem do *Mobile Shelter Systems*, MSS, do sistema *module* da Força Aérea Real Norueguesa (FONTE: ANDERS, 2002).

- 2- **flat-pack** – são semelhantes aos kits tipo module, porém entregues desmontados, o que ocupa menos espaço facilitando o transporte e acesso ao acampamento. A qualidade da habitação depende muito da montagem;



FIGURA 3.4 – Abrigo desenvolvido pelo exército americano, chamado COGIN (FONTE: ANDERS, 2002).

- 3- **tensile** - sistema de membrana tensionada presa à armação que trabalha a compressão. Pode ser de alumínio ou aço e se assemelha a uma tenda. Na maioria das vezes não possui grandes qualidades térmicas e acústicas;



FIGURA 3.5 – Estrutura tensionada semelhante a barracas de *camping*
(FONTE: ANDERS, 2002).

- 4- **pneumatic** – consiste numa membrana inflável sob tensão, cuja pressão é exercida pelo ar. São estruturas de grande porte, leves, fáceis de transportar e de rápida montagem, porém vulneráveis aos ventos e esvaziamento em caso de furos ou falha no fornecimento de ar.



FIGURA 3.6 – Abrigo inflável da empresa americana ITEK
(FONTE: ANDERS, 2002).

Um abrigo emergencial é uma necessidade imediata, deve sustentar a vida, ser acessível, ter uma fonte de água, um sistema sanitário, provisão de alimentos e atendimento médico, até que a população afetada possa se reabilitar e reconstruir suas moradias e retomar o curso normal de suas vidas. Deve suportar atividades particulares e da comunidade, além de atividades econômicas, cumprindo sua função durante todo o período da emergência, sem necessidade de manutenção extra. O ideal é que todos os componentes utilizados na construção do abrigo possam ser reciclados ou reutilizados (ANDERS, 2007)

Algumas questões devem ser considerados ao projetar uma habitação desse tipo: idade dos usuários do abrigo (crianças e idosos são mais vulneráveis ao frio, por exemplo); se possuem camas e cobertores, roupas quentes; qual o nível de exposição do local à intempérie? Existem fontes de calor e energia?

Uma série de recomendações, que ainda hoje norteia um bom funcionamento de um acampamento de desabrigados, foi estabelecida por CASTRO (1990, *apud* ANDERS, 2007) conforme algumas apontadas na lista a seguir:

- 1- A topografia do terreno deve permitir uma correta drenagem de água, evitando a formação de lama ou poças de água;
- 2- A área selecionada deve estar localizada em local seguro, longe das áreas potenciais de risco de desastres;
- 3- O terreno deve estar afastado de zonas industriais ou de movimento intenso, onde há excesso de odores, congestionamentos e poluição sonora e do ar;
- 4- O acampamento deve estar longe de focos que atraem vetores de doenças, como ratos e insetos; da mesma forma que o depósito de lixo do acampamento deve ser isolado e mantido fora do alcance de animais;
- 5- O depósito de lixo deve ter a capacidade de 50 a 100 l para cada 4 a 8 unidades habitacionais;
- 6- Para que haja circulação adequada entre cada habitação, deve ser previsto um afastamento de 8m entre cada uma, assegurando que em caso de incêndio, as chamas não se espalhem;
- 7- As funções comunitárias e residenciais devem ser divididas;
- 8- Os abrigos devem ser implantados ao longo de vias com caixa de no mínimo 10m de largura e distanciadas a 3m das vias;

- 9- Cada unidade habitacional deve abrigar até 6 pessoas, num total de 18m², onde o espaço mínimo deve ser de 3m²/ pessoa;
- 10- A área total do acampamento deve ser de 30 a 40 m²/ pessoa;
- 11-É necessário que haja abrigos em tamanhos variados para suprir as necessidades dos diferentes perfis de famílias;
- 12- O acampamento deve ser abastecido por água potável num reservatório de água de aproximadamente 200 l para cada 4 famílias;
- 13- Valas de drenagem devem ser escavadas ao longo das vias de acesso e das habitações para o correto escoamento das águas pluviais;
- 14- O número de vasos sanitários deve ser previsto conforme a proporção de um para cada 2 famílias; os chuveiros, de um para cada 4 famílias; e um tanque de lavar roupa a cada 8 famílias;
- 15- Em climas frios, deve haver um sistema de aquecimento e os usuários devem ser instruídos a usá-los com segurança, a fim de evitar a formação de incêndios;
- 16- Deve haver ventilação natural nos abrigos;
- 17- Acampamentos muito populosos devem ser evitados, não ultrapassando o número de 1000 pessoas;

A utilização de materiais e mão de obra locais reduzem o custo e o tempo de fornecimento, além de serem familiares aos indivíduos, porém esse uso intenso de materiais pode provocar uma alta nos preços e impactos ao meio ambiente.

Existem muitos bons exemplos de habitações para acampamentos de refugiados em todo o mundo. O projeto de 1992 do iraniano Nader Khalili, por exemplo, o Superadobe, visto na Figura 3.7, utiliza sacos de polipropileno com dimensões entre 35 e 45 cm de diâmetro, cheios de terra, barro ou areia, são enrolados em camadas em forma de círculos ou espirais. Cada camada é presa à outra por arame farpado. Existe a possibilidade de receber uma camada externa em adobe como acabamento. As dimensões internas chegavam a 5m de diâmetro, acomodando até quatro pessoas. Mais recentemente o projeto sofreu melhorias recebendo o Prêmio *Aga Khan* de Arquitetura de 2002-2004.

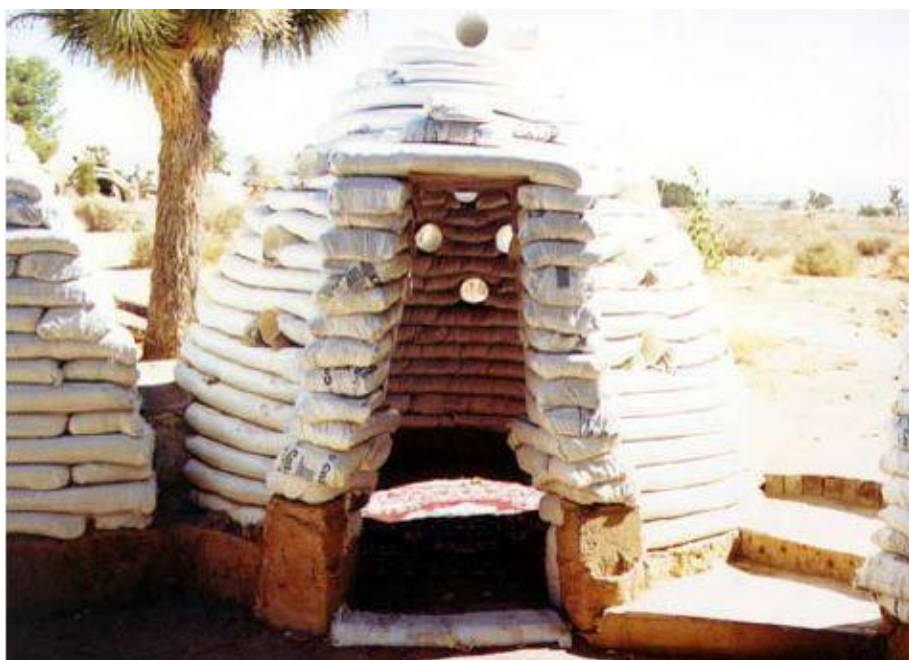


FIGURA 3.7 – Protótipo de abrigo de Superadobe montado na Califórnia, EUA.
(FONTE: ANDERS, 2002).

Outro bom exemplo pode ser dado pelo projeto da equipe GR3, encabeçado pelos arquitetos Daniel Ferrara e Mia Ferrara. São casas feitas de papelão reciclado à prova de água e fogo. É um material leve, dobrável e de durabilidade de cerca de um ano. Pode ser montado em menos de uma hora por duas pessoas. Pode abrigar até quatro pessoas. Possui cerca de 7m² e um custo de 550 dólares para ser produzido. Já foi utilizado na Tanzânia e no Zaire.

O projeto da Clean Hub, de 2007, constitui-se numa estrutura portátil feita de containers, como uma alternativa barata para a catástrofe de Nova Orleans gerada pelo furacão Katrina. Criada por estudantes de arquitetura da Universidade de Minnessota, a estrutura possui coletor de água pluvial e placas de energia solar, conforme Figura 3.8.



FIGURA 3.8 – Protótipo da Clean Hub
(FONTE: ANDERS, 2002).

O projeto chileno Protótipo Puertas dos arquitetos do Escritório Cubo, Figura 3.9, possui aproximadamente 14m² e utiliza materiais baratos e facilmente encontrados, como paletts no piso, placas de OSB e lona para a cobertura e plástico bolha nas janelas. Possui um sistema de captação de águas pluviais e uma vida útil de cerca de três meses. Entre os dois cômodos da casa existe uma varanda central sombreada por uma cobertura. A montagem da estrutura leva cerca de 8 horas.



FIGURA 3.9 – Protótipo Puertas do escritório chileno Cubo
(FONTE: ANDERS, 2002).

Outros exemplos de abrigos desmontáveis e portáteis em caráter temporários ou semi-permanentes constituem uma rica e variada lista de opções baratas, de qualidade e de rápida execução, como a Pallet House do I-Beam Design, o Recover Disaster Shelter projetado por Matthew Malone, o Lightweight Emergency Shelter de Patrick Wharram, o 4:10 House e o U-domes do World Shelters.

3.2 ESTUDOS DE CASO

Qualquer que seja a estética, a forma ou o material dos diversos tipos de abrigos emergenciais, as diretrizes que direcionam o projeto são sempre as mesmas, como a transportabilidade, adequação ao clima e à cultura local, resistência às intempéries, e fácil montagem e desmontagem.

Foram considerados alguns critérios para a escolha dos projetos de habitação temporária para vítimas de desastres, que serão estudados neste capítulo, tais como:

- facilidade de execução e transporte;
- inovação;
- funcionalidade;
- flexibilidade / modularidade; e,
- sistema construtivo;

Serão abordados: o projeto de habitação de tubos de papel do japonês Shigeru Ban; o projeto do escritório chileno Elemental, com sua ênfase em flexibilidade e adaptabilidade ao usuário; o Uber Shelter, de um grupo de estudantes da MICA (Maryland Institute College), que conquistou o reconhecimento de instituições como o World Shelters; e o projeto do escritório MVRDV para a cidade de Nova Orleans, que buscou manter a identidade das habitações tradicionais da região.

3.2.1 PROPOSTA CHILENA

No Chile, algumas soluções para abrigos emergenciais se destacam, dentre elas, a *mediagua* uma casa pré-fabricada em oito painéis de madeira pinus, com uma porta e duas janelas, construída em até um dia e medindo 3m X 6m, vista na Figura 3.10. Essa proposta foi criada pela fundação *Um techo para Chile* após o terremoto de 2007. O Governo Federal chileno dispõe as especificações técnicas desses abrigos na internet.

Após uma análise da qualidade de implantação dessas estruturas numa das cidades atingidas, Tocopilla, o escritório de arquitetura chileno Elemental, observou que apenas 30% das casas implantadas foram ocupadas, em grande parte devido ao medo da população de abandonar seus pertences e à disposição desses abrigos: uma área perdida nos fundos com uma distância de 1m da casa subsequente e um pátio lateral de 5m x 6m, comum a duas habitações, o que dificultava a apropriação do espaço devido à baixa privacidade proporcionada por essa disposição.



FIGURA 3.10 – Mediagua do Governo Chileno
(FONTE: *Um Techo Para Chile*, 2011).

Em 2010, o escritório montou um manual de implantação das *mediaguas* a fim de solucionar os problemas apontados e proporcionar mais qualidade de vida às famílias, que devem permanecer nesses acampamentos por até dois anos, até se restabelecerem. A proposta é dispor as unidades perpendicularmente ao alinhamento das casas no terreno, cujo acesso a cada unidade deve ser feito no afastamento lateral de 3m entre as habitações, confrontando com os fundos da unidade vizinha, o que cria um pátio particular para cada família, que quando coberto, aumenta até 100% a área útil de cada unidade habitacional, podendo ser utilizado como espaço para cozinhar e lavanderia, conforme figura abaixo:

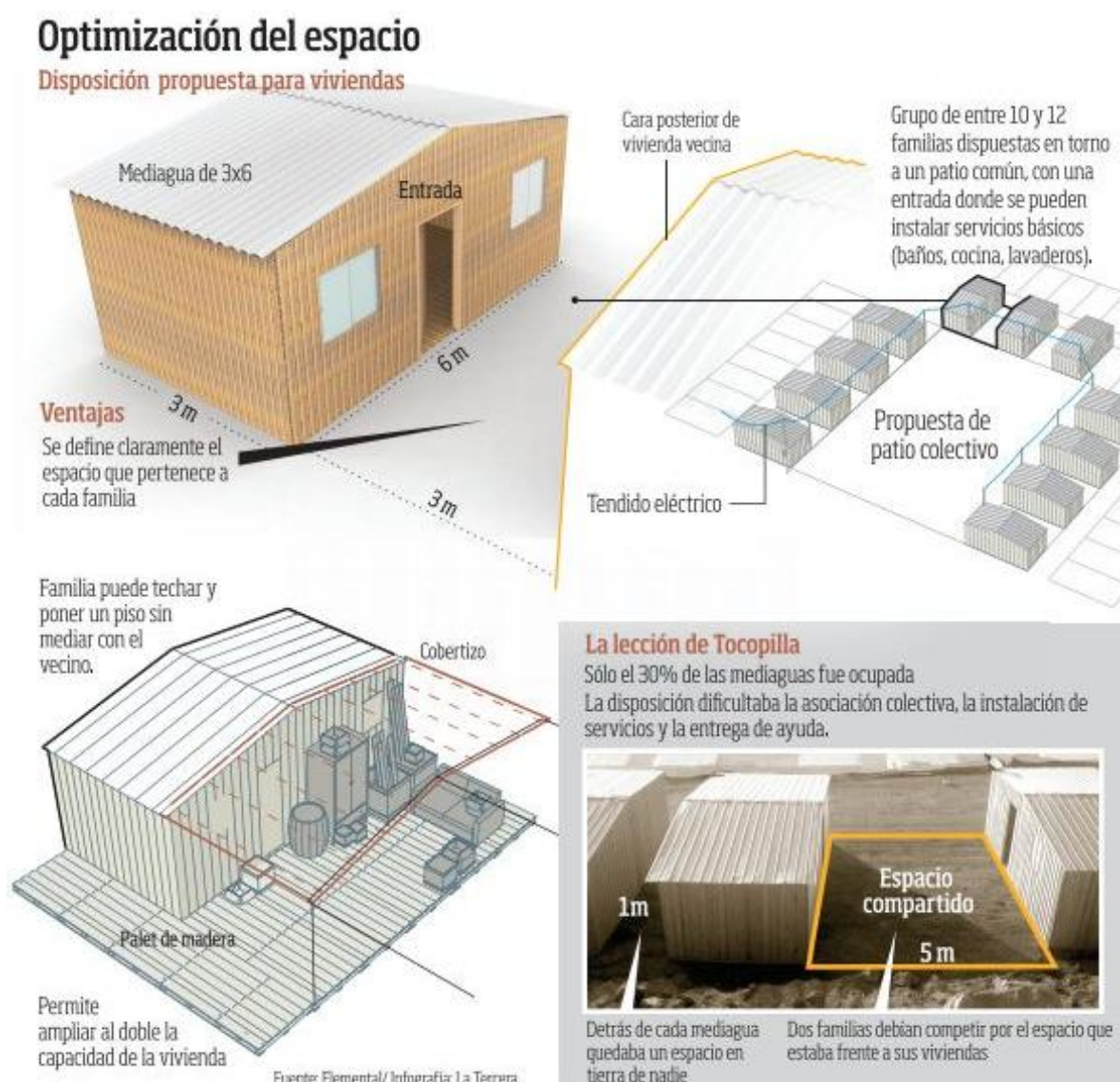


FIGURA 3.11 – Proposta da Elemental para melhorar assentamentos de emergência (FONTE: La Tercera, 2011).

O escritório Elemental em parceria com a SODIMAC materiais de construção, após o terremoto de 2010, ainda criou uma estrutura semelhante às *mediaguas*, as paredes e cobertura são constituídas de placas de OSB de 11,1mm em sanduíche com uma camada de poliestireno de 53 mm, proporcionando maior conforto térmico e acústico.

O piso é em painéis de madeira compensada de 1,22m x 2,44m, suspenso sobre pilotis, reduzindo a influência da umidade do solo na habitação. Duas janelas em policarbonato alveolar (1,15m x 1,00m) - uma nos fundos e outra na lateral - permitem ventilação cruzada e iluminação natural, o que garante maior qualidade de vida a seus habitantes. Essa estrutura é facilmente instalada por apenas três pessoas. São três tamanhos disponíveis, a menor com 24m² (ainda maior em comparação com as *mediaguas*, de 18m²), outra com 30m², e a maior com 36m². A capacidade de produção dessa habitação é de 50 unidades por dia e podem ser transportadas até seis unidades em um único caminhão. Ilustrado nas Figuras 3.13 e 3.14 (ELEMENTAL, 2011)

Outra vantagem dessa estrutura é que pode ser desmontada e utilizada em habitações permanentes, em projetos semelhantes aos desenvolvidos pelo escritório para relocar moradores de áreas irregulares, ou simplesmente urbanizar áreas de invasão: são habitações sociais como as de Quinta Monroy, também no Chile, e como as de Monterrey, no México. São construídas habitações de aproximadamente 40m² com área para ampliação, praticamente dobrando a área útil individual. Nesses casos, são deixadas áreas livres entre edificações, dentro do perímetro individual de cada unidade habitacional, para serem ocupadas conforme o perfil e as necessidades de cada família, com os materiais, com as cores e as aberturas que lhes forem convenientes, o que proporciona flexibilidade, identidade e autenticidade a cada habitação, aumentando as chances de apropriação do espaço por seus moradores. É como forma de vedação dessa área passível de ampliação que podem ser aplicados os painéis da habitação tecnopanel temporária. Dessa forma, o vínculo criado com a habitação transitória é mantida e transportada para unidade permanente, criando um referencial de memória àquela família. Visto na Figura 3.12.

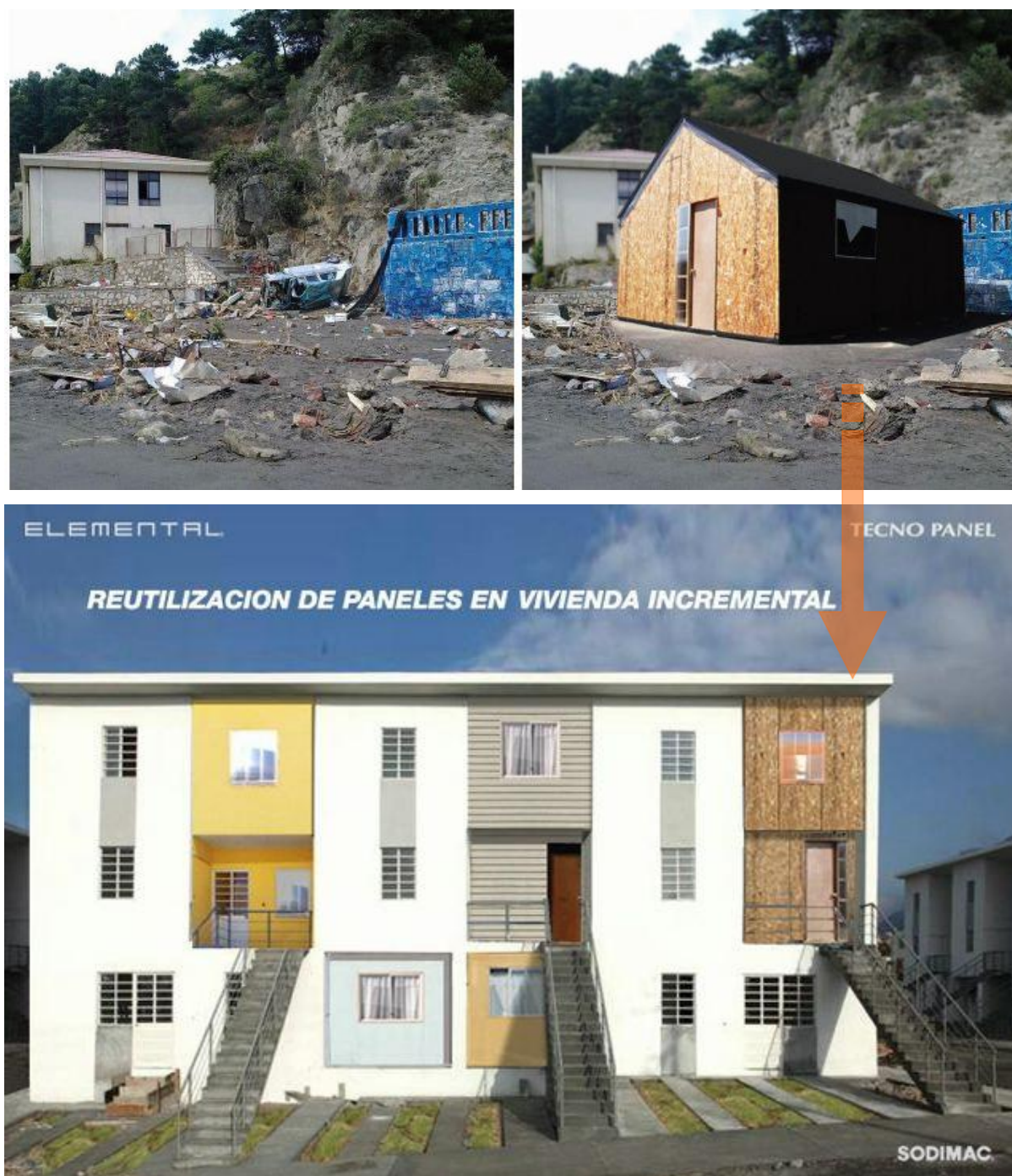
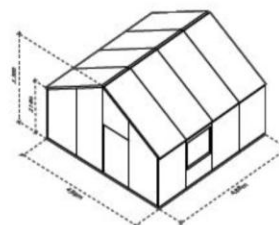
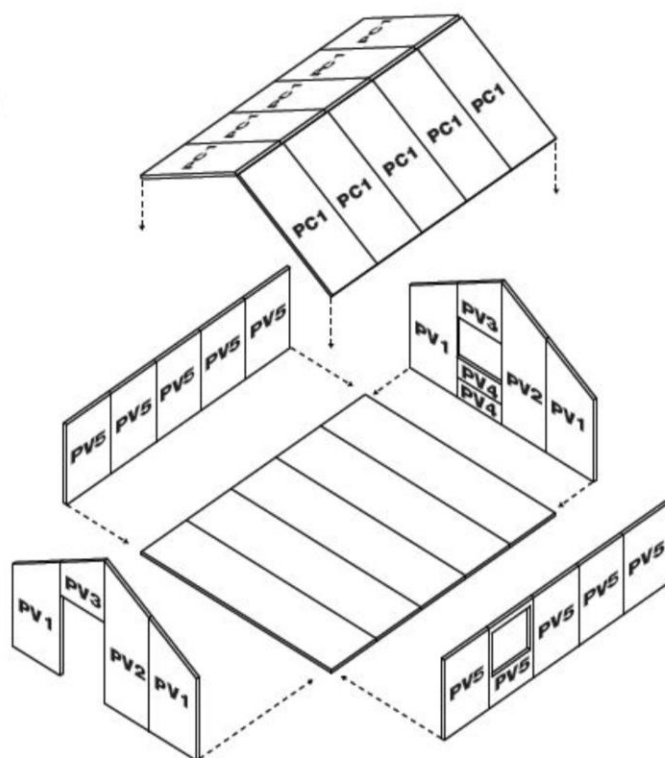
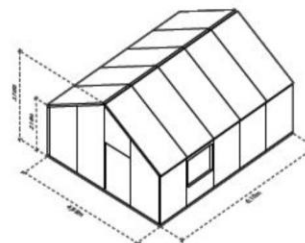


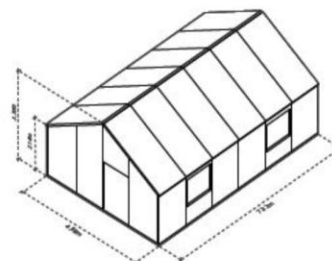
FIGURA 3.12 – Proposta da Elemental utilizando sistema TecnoPanel e sua aplicação em habitações permanentes
(FONTE: Elemental, 2011)



SUPERFICIE 24 M2



SUPERFICIE 30 M2



SUPERFICIE 36 M2

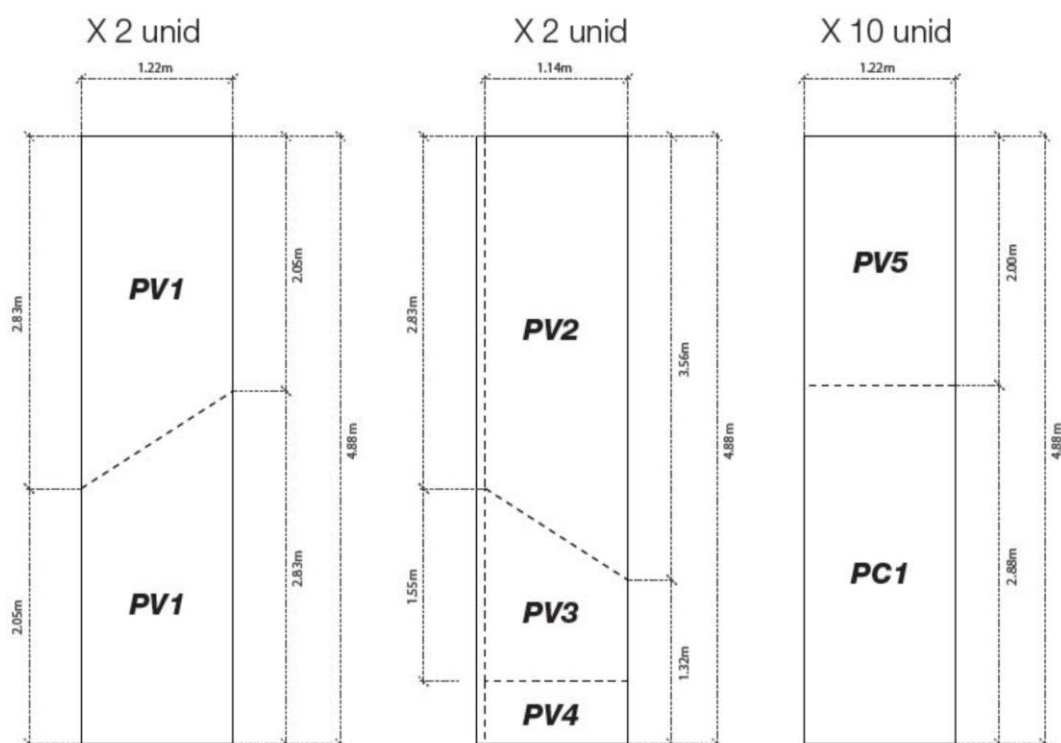
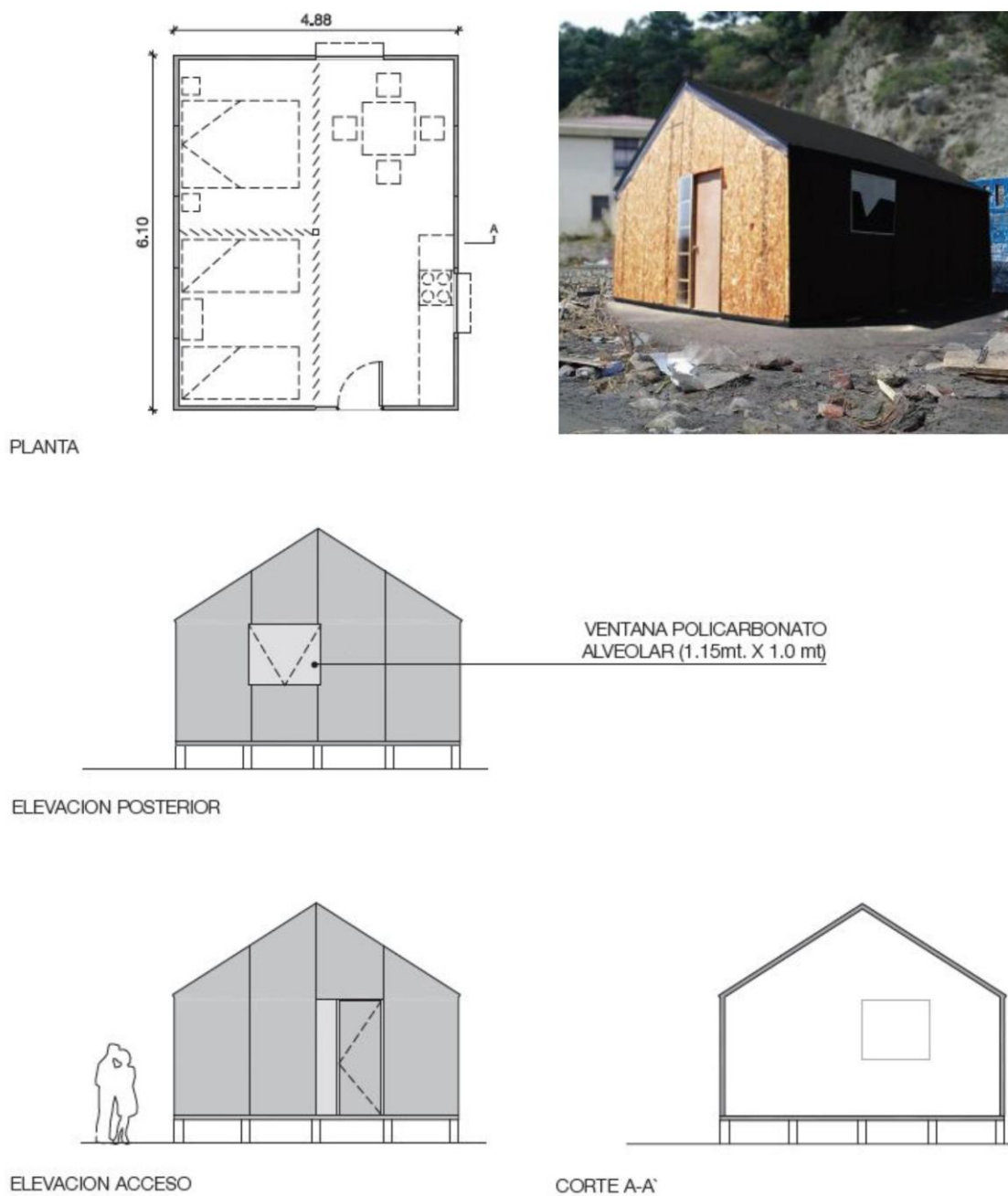


FIGURA 3.13 – Modulações do sistema Tecnopanel da Elemental
(FONTE: Elemental, 2011)



NOTA!
LA REUTILIZACIÓN DE LOS PANELES COMO
CERRAMIENTO VERTICAL PERMITE CONSTRUIR EL
PERÍMETRO DE 72,9 m² DE LA VIVIENDA DEFINITIVA
(EN UN PISO, SIN CONSIDERAR CUBIERTA NI PISO)

FIGURA 3.14 – Dimensões da habitação emergencial Tecnopanel da Elemental
(FONTE: Elemental, 2011)

3.2.2 PROPOSTA JAPONESA

A Guerra civil de 1994, em Ruanda, desabrigou mais de dois milhões de pessoas. Como suporte às vítimas da guerra, a UNHCR enviou os abrigos emergenciais padrão, em plástico e barras de alumínio, sem que fosse analisado o valor local do alumínio. Como resultado, muitos refugiados venderam essas barras e substituíram as estruturas de suas tendas por troncos de árvores, agravando a crise de desmatamento já existente na região. Além disso, os abrigos fornecidos pela organização das Nações Unidas estavam proporcionando uma baixa proteção contra os efeitos dos ventos e da chuva, e as vítimas de catástrofes acabavam desenvolvendo doenças, como a pneumonia.

Aí então é que o arquiteto japonês Shigeru Ban propôs construir abrigos emergenciais, utilizando os mesmos tipos de tubos de papel que o tornaram mundialmente conhecido pela aplicação em pavilhões e pergolados. A proposta solucionava o problema da venda do alumínio, e aumentava as qualidades térmicas das tendas. Foram enviadas centenas de tubos de papel e conexões em plástico para o continente africano, para substituir as estruturas metálicas, vistas na figura abaixo (VERB CRISIS, 2008):



FIGURA 3.15 – Aplicação dos tubos de papel em tendas emergenciais, em Ruanda.

(FONTE: Shigeru Ban Architects, 2011).

Num segundo momento, em 1995, após o grande terremoto Hanshin no Japão, o arquiteto teve a oportunidade de aplicar suas ideias em prol de questões humanitárias relacionadas à habitação. A cidade de Kobe foi arrasada pelo maior terremoto até então, desde os abalos sísmicos de 1923, deixando mais de 300 mil desabrigados.

Trabalhando ao lado de universitários, foram construídos 21 abrigos temporários, de tubos de papel de 10 cm de diâmetro, erguidos sobre uma base de engradados de cerveja preenchidos com areia, doados por uma fábrica de cerveja japonesa: uma alternativa durável e à prova de água. A cobertura de duas águas era constituída de uma lona tensionada sobre estrutura de tubos de papel e encaixes de madeira. Cada casa, de 52 m², levou cerca de seis horas para ser construída por uma equipe de voluntários e estudantes, e custava menos de dois mil dólares. A edificação possuía a qualidade ser reciclada por completo, além da possibilidade de ser desmontada e reutilizada em outros locais. Figuras 3.16 e 3.17.

Essas estruturas permitiram que as famílias se instalassem mais perto de seus empregos, até que fossem concluídas suas casas permanentes. A proposta foi adaptada para os climas e cultura da Turquia, após o terremoto de 1999, e da Índia, em 2001. Por outro lado, segundo texto publicado no livro *Design Like You Give a Damn*, o processo se mostra muito difícil de ser produzido em larga escala.



FIGURA 3.16 – Exterior de uma Paper Log House em Kobe, no Japão.
(FONTE: Shigeru Ban Architects, 2011).



FIGURA 3.17 – Interior de uma Paper Log House
(FONTE: Shigeru Ban Architects, 2011).

No mesmo ano do terremoto Hanshin, Shigeru construiu uma pequena igreja em Kobe, onde uma catedral católica havia sido destruída pelos incêndios que se sucederam. Foi erguida por 160 voluntários em cinco semanas, e após dez anos, foi finalmente removida para a construção de uma igreja permanente. Tornou-se um ponto de reuniões, de alívio e suporte emocional para a população. A igreja de tubos de papel se transformou em um marco de recomeço e resistência.

Segundo entrevista à revista *Verb Crisis*, a respeito de seu reconhecimento mundial e de seu rótulo como arquiteto sustentável ou ecológico, Shigeru Ban explica que a sustentabilidade é uma tendência no panorama atual, mas nunca houve a intenção, já havia começado a trabalhar com os tubos de papel em 1986, antes da popularização desses conceitos. A única intenção que teve foi de redescobrir materiais locais baratos e frágeis, e de torná-los fortes e resistentes em arquitetura.

3.2.3 UBER SHELTER

Agências que trabalham com abrigos transitórios em Porto Príncipe, concluíram que não havia espaço suficiente em solo para a instalação dos abrigos emergenciais comuns, além dos relatos da população ao USAID, repassados ao World Shelters, sobre a necessidade de um módulo habitacional com dois pavimentos. Foi aí que um grupo de designers da organização Uber Shelter buscou solucionar o problema: criando um módulo habitacional de dimensões mínimas e confortáveis, com dois pavimentos - o que permitiu uma maior área livre no terreno - e pé-direitos variáveis, - conforme as necessidades que cada função do espaço exigiu e dentro das modulações das placas de vedação.

A habitação foi desenvolvida como um módulo, o que permite a adição dessas unidades a um núcleo básico, proporcionando uma maior flexibilidade e adaptabilidade dos espaços às exigências de cada família. O uso da estrutura pode ser adaptado também a outras funções, como escolas, clínicas e centros comunitários. Figura 3.18.

O T-Shel 2 possui estrutura em aço galvanizado e vedação em painéis de polipropileno à prova de incêndio e resistente aos raios UV solares. A substituição dessas placas e a adição de materiais permanentes transformam a habitação temporária em permanente, vista nas Figuras 3.19.

O kit habitacional desmontado possui 1,2m x 2,4m x 0,76m, e quando montado chega a 4,95m de comprimento, por 2,74 de largura e uma altura 4,57m, referente à cota da cumeeira da cobertura, de duas águas. Com a contribuição de engenheiros, a habitação foi projetada dentro de fatores de segurança para suportar os esforços dos ventos. Figura 3.20.

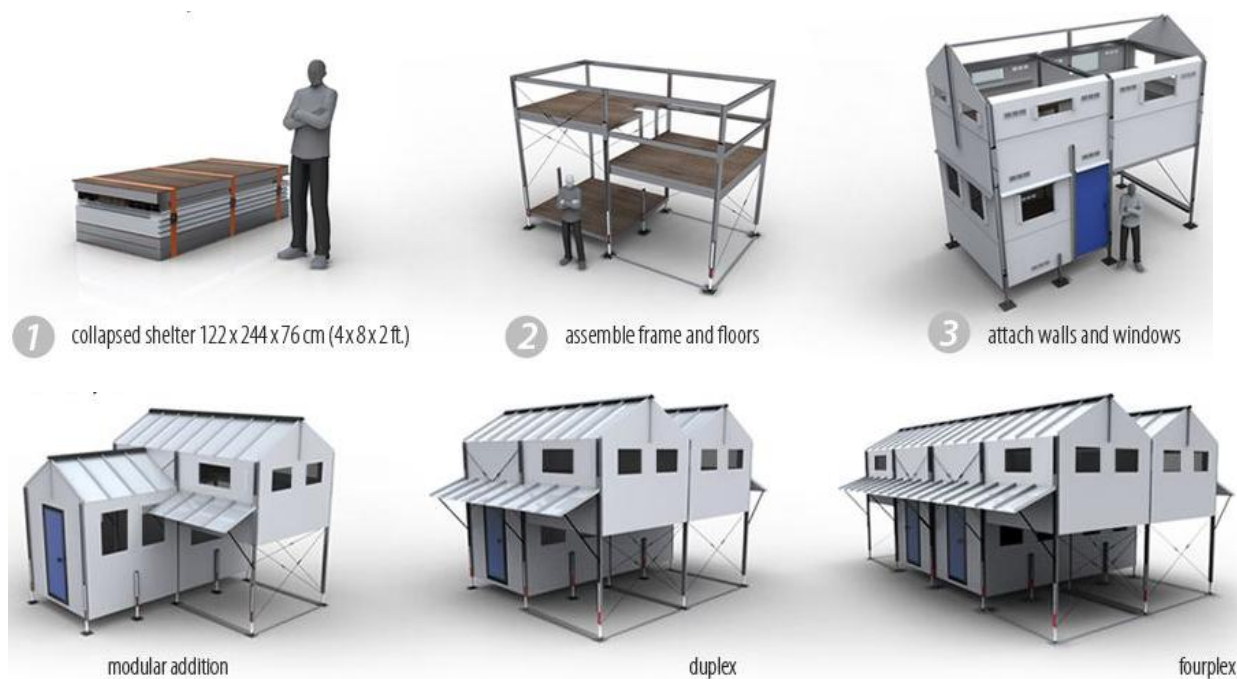


FIGURA 3.18 – Montagem, modularidade e adaptabilidade de uma T-Shell 2.

(FONTE: UBERSHELTER, 2011)

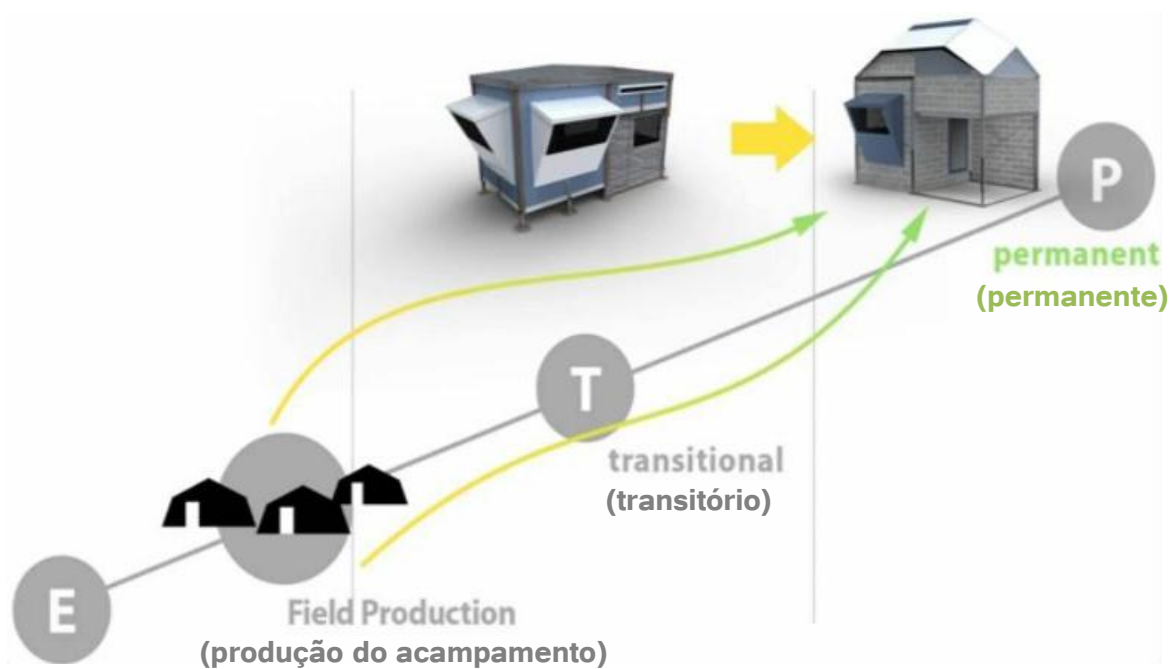


FIGURA 3.19 – Gráfico de intenção de transformação de uma unidade emergencial em permanente

(FONTE: UNREASONABLEINSTITUTE, 2011)

O *kit* pode ser montado por quatro pessoas, com o auxílio de apenas dois tipos de ferramenta: uma chave inglesa e um roquete. A fundação se dá através da concretagem de estruturas que fixam as barras metálicas verticais ao solo. Essas estruturas possuem um sistema telescópico que permite um ajuste de altura conforme as características topográficas do terreno. A habitação deve ser elevada do solo, principalmente em regiões onde as chuvas são frequentes, para evitar a inundação das casas e a passagem de umidade excessiva do solo. Figuras 3.23, 3.24, 3.25 e 3.26.

A divisão dos espaços inicia numa sala principal com um pé-direito maior, de 2,41m do piso térreo ao piso superior, adequado à permanência no ambiente, capaz de receber um maior número de pessoas em pé. Uma escada íngreme leva para uma segunda laje a 2,13m do solo, que pode ser utilizada com um quarto, e conjugado com outro espaço que se eleva a 74 cm a partir do nível dessa última laje, atingindo 1,68m de pé-direito abaixo da cumeeira, onde a população do Haiti se apropriou do espaço como depósito ou quarto extra. Externamente, foi deixado um espaço livre de vedação, com pé direito mais baixo, diretamente sobre o solo, que pode funcionar como uma cozinha. Os quartos possuem pé-direito menor por servirem a uma função onde a dimensão de conforto deve ser muito mais horizontal que vertical, visto nas Figuras 3.21 e 3.22.

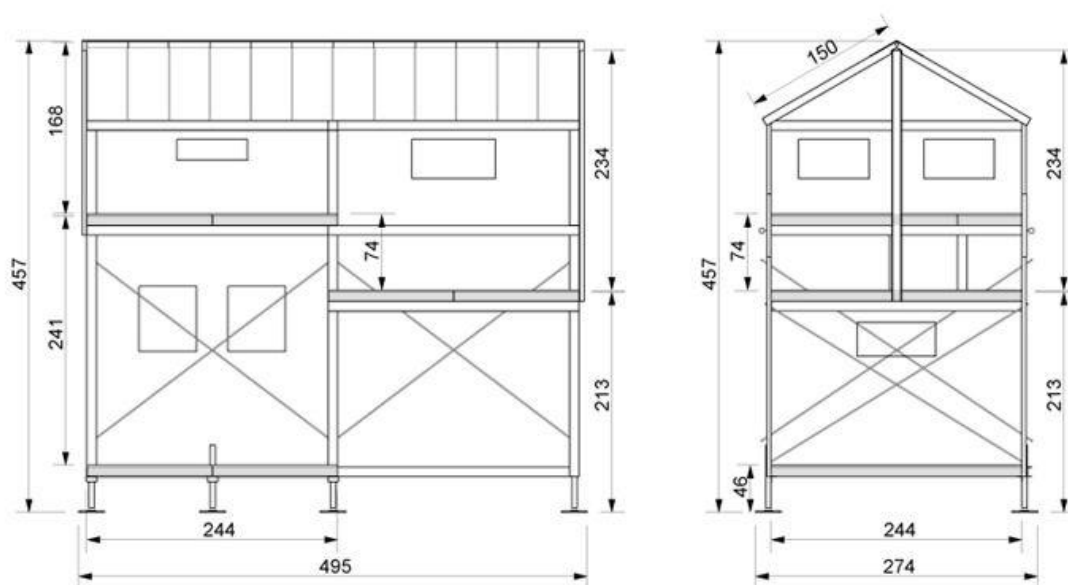


FIGURA 3.20 – Corte em cm.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).



FIGURA 3.21 – Passo número 4, de montagem e funcionalidade.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).



FIGURA 3.22 – Corte perspectivado ilustrando as diferenças de nível.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).



FIGURA 3.23 – Processo de montagem de uma unidade de T-Shell 2.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).



FIGURA 3.24 – Finalização do processo de montagem de uma unidade de T-Shell 2.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).



FIGURA 3.25 – Interior de uma unidade de T-Shel 2.Vista do segundo pavimento.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).



FIGURA 3.26 – Interior de uma unidade de T-Shel 2.Vista do segundo pavimento.
(FONTE: UBERSHELTER, 2011).

3.2.4 MVRDV

Ainda com relação às habitações emergenciais - porém em caráter permanente - destaca-se o projeto para Nova Orleans do escritório MVRDV. Foram adaptadas as características das habitações tradicionais tipo *shotgun*, a fim de devolver a identidade e o reconhecimento à Nova Orleans, facilitando a apropriação por seus habitantes. Características tradicionais como o volume alongado, o uso de madeira pintada e varandas, foram adotadas na concepção de habitações à prova de inundações com preço de até 10 mil dólares.

Buscando garantir a segurança da população mais afetada pelo furacão Katrina e pelo rompimento dos diques do lago Pontchartrain, em 2005, e evitar uma reincidência de alagamentos em larga escala, o escritório de arquitetura projetou cinco tipos de habitação elevadas do solo, vistas na Figura 3.27, acima da cota de alagamento em potencial. Essa série de protótipos também funciona como uma mensagem política criticando as dificuldades em solucionar as falhas no sistema de barragem do lago durante uma cheia.

Cada um dos cinco tipos de habitação é elevado do solo de uma maneira diferente, o que proporciona uma melhor circulação de ar natural e cria um espaço sombreado sobre a casa, que pode ser utilizado como um jardim ou uma garagem (EUROPACONCORSI, 2011).

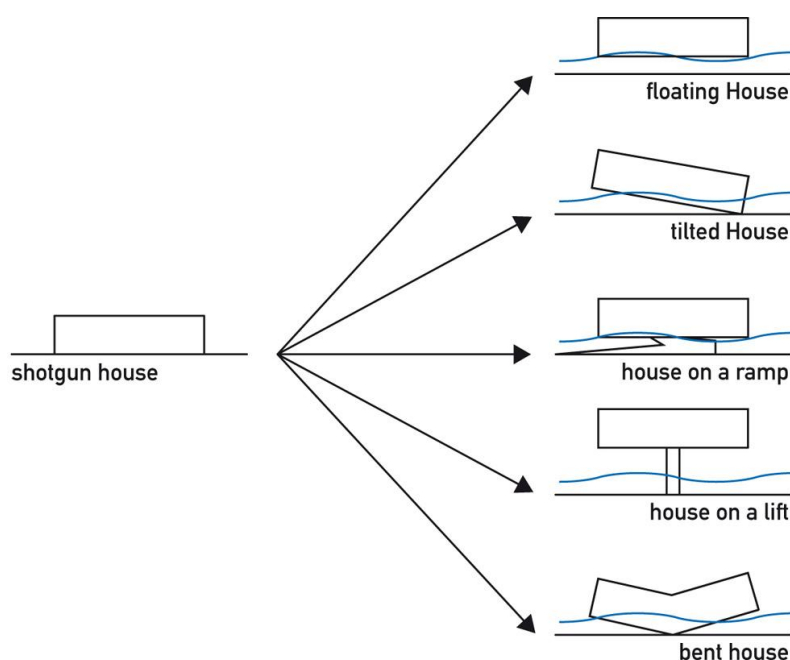


FIGURA 3.27 – Desenho esquemático das cinco tipologias propostas pelo MVRDV (FONTE: Europa Concorsi, 2011).

1 – A CASA FLUTUANTE (O BARCO)

Esse tipo de habitação é inspirado nos atuais moldes holandeses de casas flutuantes, como no projeto paralelo da *Morphose's floating house*. O sistema consiste na implantação da casa sobre uma estrutura tipo balsa em concreto, ligada a pilares, permitindo que a casa flutue durante uma cheia, porém mantendo sua posição dentro do lote. A varanda da frente funciona como garagem e permite que o carro flutue em conjunto com a casa.

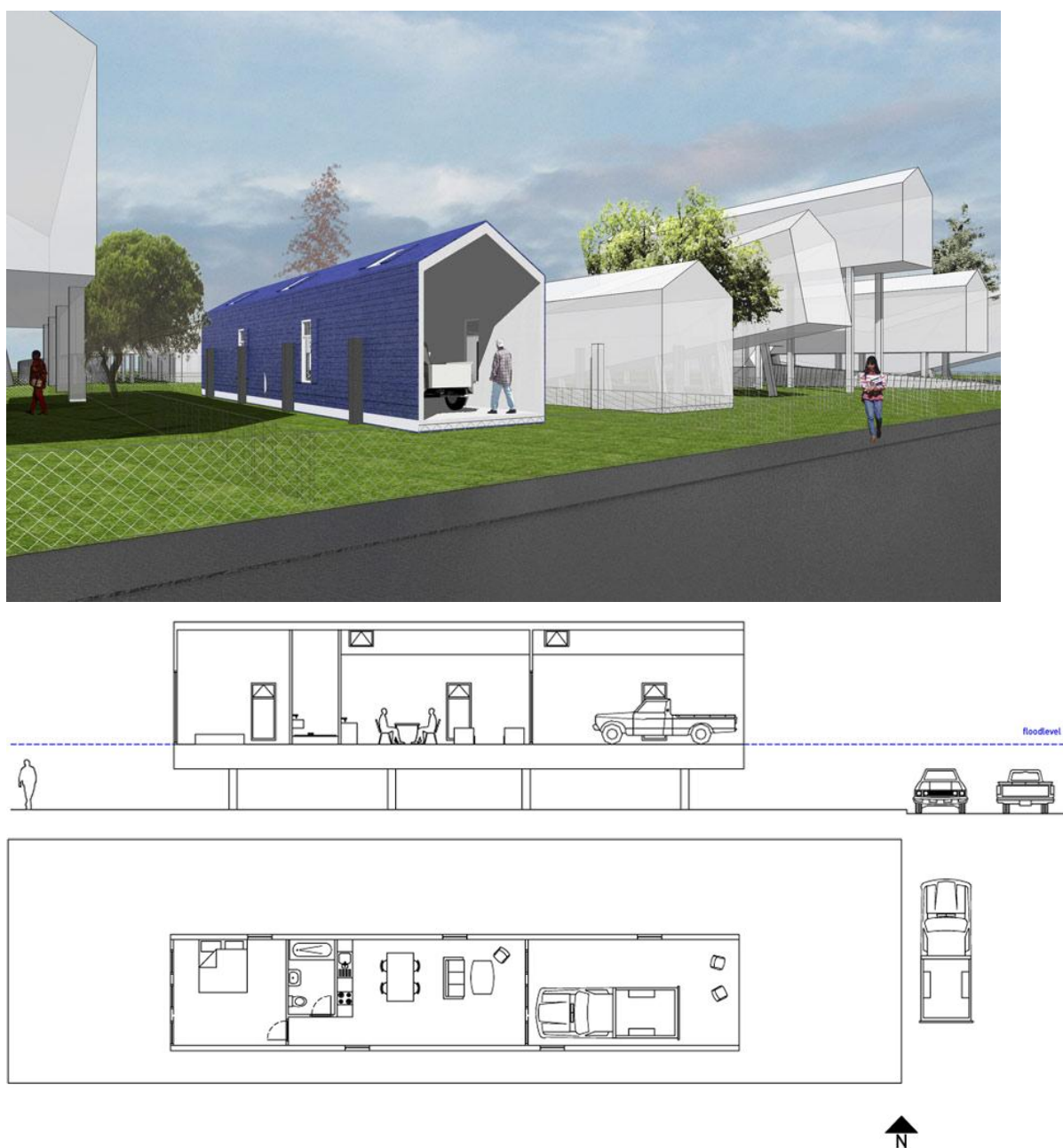


FIGURA 3.28 – Perspectiva, corte e planta da casa flutuante.
(FONTE: Europa Concorsi, 2011).

2 – A CASA INCLINADA (TILTED HOUSE)

Ao inclinar a casa na extremidade que dá para a rua acima da cota de inundação, é criado um visual diferente da vizinhança, além de aumentar a intimidade nos quartos, situados em plataformas meios níveis. O acesso se dá pelo jardim dos fundos, na cota mais baixa da casa, na sala de estar.



FIGURA 3.29 – Perspectiva, corte e planta da casa inclinada.

(FONTE: Europa Concorsi, 2011).

3 – CASA NA RAMPA (HOUSE ON A RAMP)

Ao posicionar a casa sobre uma estrutura de uma rampa que vence a cota de inundação potencial, é garantida a acessibilidade para deficientes e pessoas com dificuldades de locomoção. O desenho sinuoso da rampa e a relação dos volumes dão uma impressão de equilíbrio e beleza. A estrutura da rampa é fechada constituindo-se num depósito.

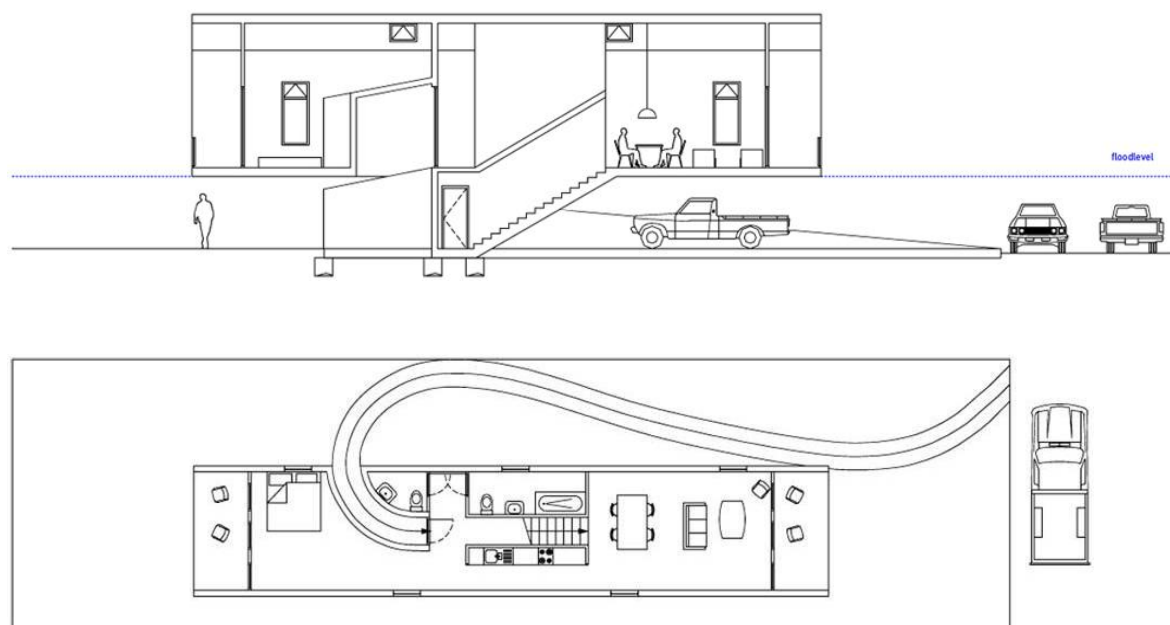


FIGURA 3.30 – Perspectiva, corte e planta da casa na rampa.
(FONTE: Europa Concorsi, 2011).

4 – A HOUSE ON A LIFT

Esse modelo de casa é inteiramente erguido sobre uma estrutura central contendo um elevador e uma escada acima do nível de inundação. Os esforços estruturais do balanço são compensados pela simetria e transferidos para esse núcleo de circulação vertical. A proposta de uma casa totalmente elevada gera uma bela vista da vizinhança e permite que toda a área do lote seja utilizada como jardim.

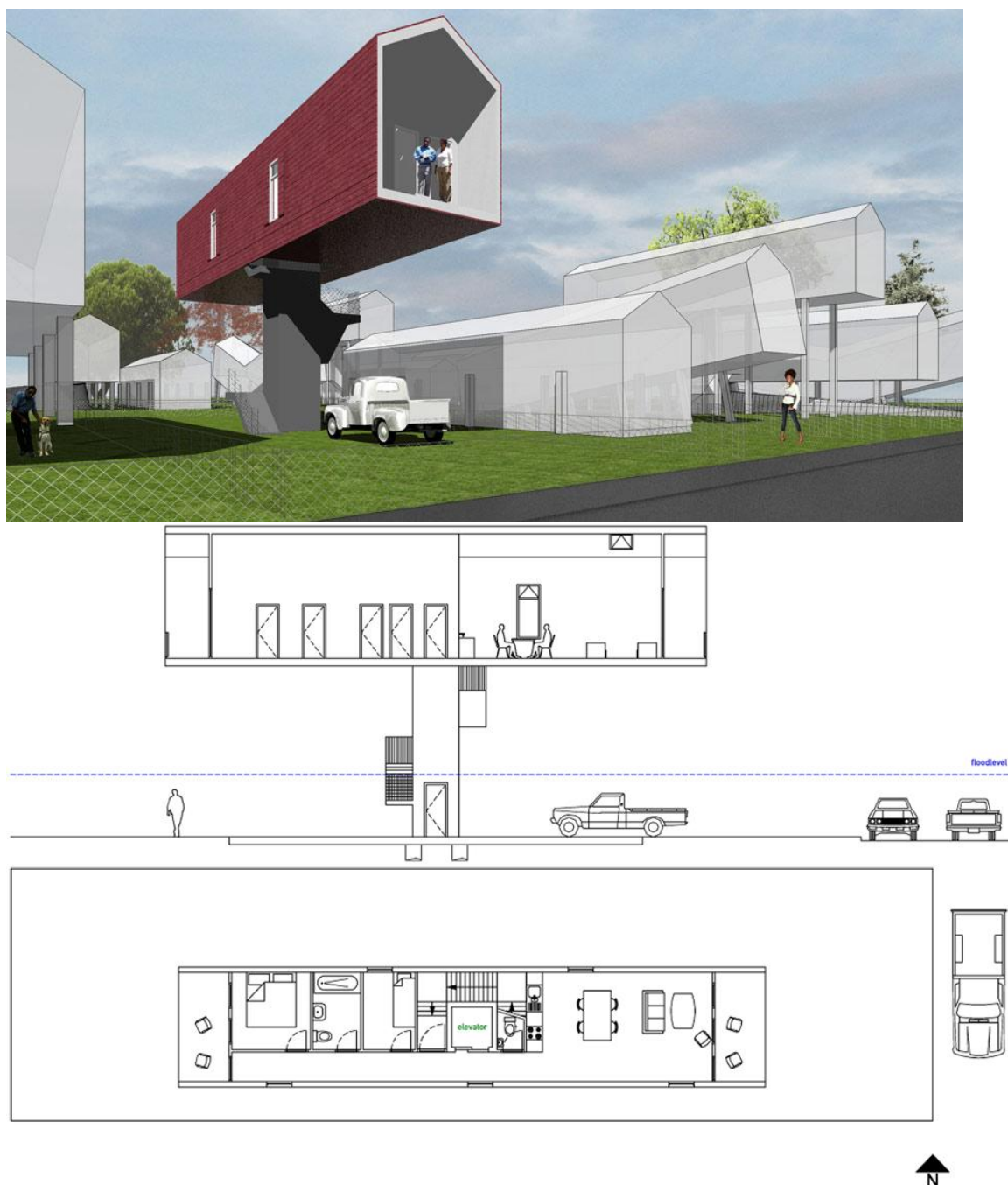


FIGURA 3.31 – Perspectiva, corte e planta da *House on a Lift*
(FONTE: Europa Concorsi, 2011).

5 – BENT HOUSE

Na quinta variação as duas extremidades da casa foram erguidas mantendo o centro numa cota mais baixa, por onde se dá o acesso. Os quartos e salas de estar ficam nas cotas mais altas, protegidos contra inundações. No trecho mais baixo existe um sistema de captação e drenagem de água da chuva.



FIGURA 3.32 – Perspectiva, corte e planta de uma *Bent House*.
(FONTE: Europa Concorsi, 2011).

4 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE

4.1 PANORAMA INTERNACIONAL

Segundo definição de CASTRO (1998 *apud* ANDERS, 2007) desastres são eventos adversos originados espontaneamente pela natureza ou pela ação direta do homem causando danos materiais, humanos, sociais e prejuízos socioeconômicos, devido à incidência de fenômenos naturais extremos em áreas antropizadas, afetando milhares de pessoas.

A análise da ocorrência de catástrofes naturais ao redor do mundo será tratada aqui com maior ênfase sobre aquelas causadas por guerras, por se aproximar mais da realidade nacional, permitindo comparações a nível global, nacional e local, além de uma noção de escala.

Ao longo do tempo, houve muitos desastres ambientais causados pelo homem, o primeiro datado mais de mil anos a. C. na civilização de Harappa, porém de caráter local. O que se vê hoje é uma interferência climática em nível global: os desastres naturais têm ocorrido com forças sem precedentes nos últimos anos, causando destruições em larga escala.

De acordo com gráficos e tabelas formuladas pelo EM-DAT (*Emergency Disasters Database*), desde 1900 até 2010, o número de desastres relatados e de pessoas afetadas aumenta exponencialmente. Esse aumento coincide com o aumento da população mundial e da concentração demográfica; das mudanças climáticas globais, agravadas pela urbanização exacerbada; da pobreza, que gera inúmeros fatores, como o aumento da vulnerabilidade da população de baixa renda; e em grande parte pela globalização facilitada pelo avanço das telecomunicações, principalmente com o advento da fibra óptica na década de 1980, e a popularização dos meios de informação pela internet. Gráficos 4.1 e 4.2.

Inversamente, o número de mortos vem sofrendo uma queda. Essa queda pode ser explicada em parte pelos avanços na disseminação de informações, que facilitam o alerta à população antes da ocorrência de fenômenos naturais; pelos avanços tecnológicos, que reduzem os impactos a edifícios e reduzem a vulnerabilidade da população em centros urbanos; pela formulação de normas e leis urbanísticas mais rígidas; e por acordos internacionais que visam à redução da

emissão de gases poluentes na atmosfera, como o protocolo de Kyoto, de 1997. Gráficos 4.3 e 4.4.

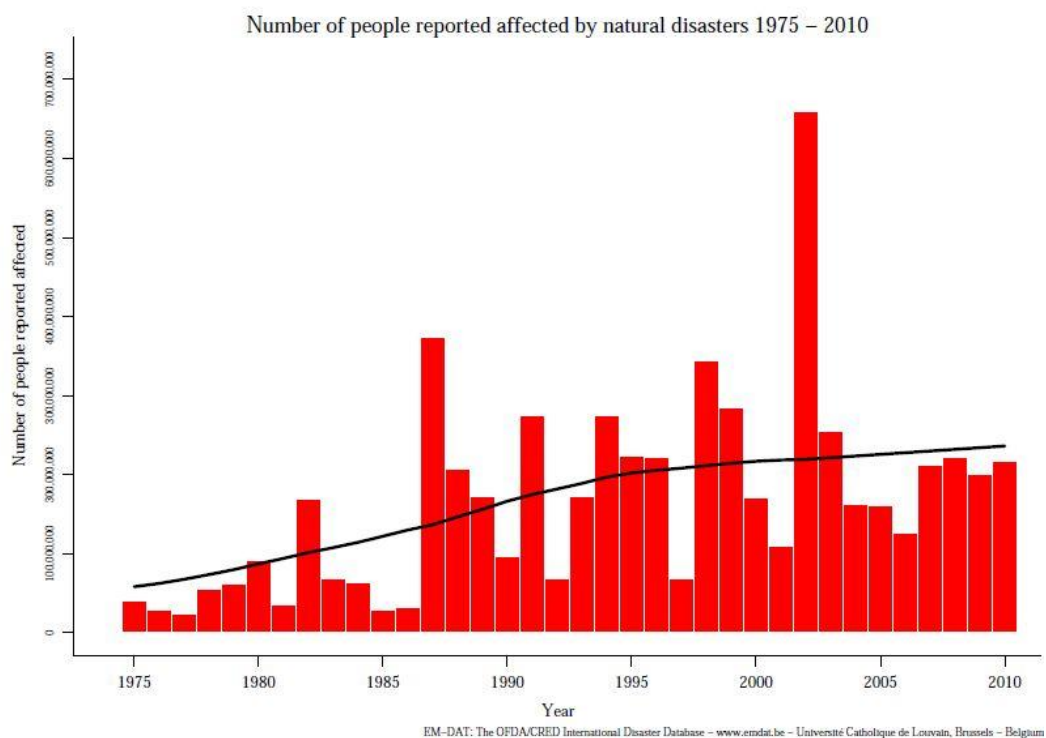


GRÁFICO 4.1 – Número de pessoas afetadas por desastres naturais entre 1975 e 2010
(FONTE: EM – DAT – *Emergency Disasters Database*, 2011).

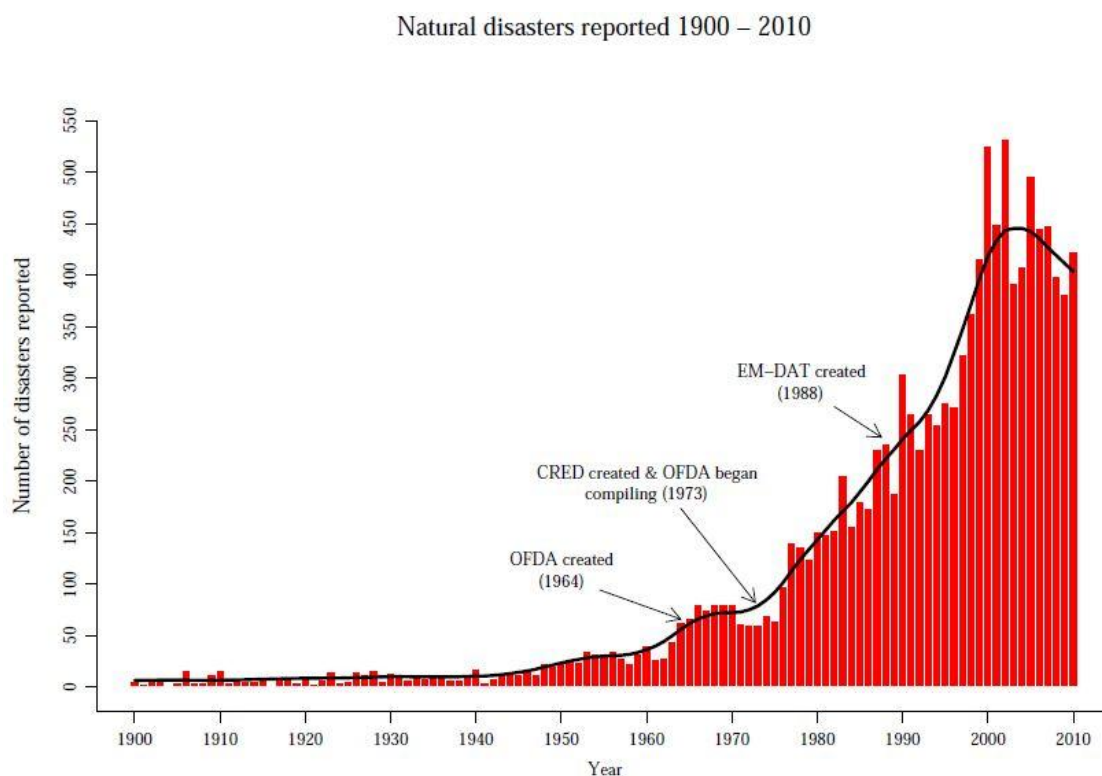


GRÁFICO 4.2 – Número de desastres entre 1900 e 2010
(FONTE: EM – DAT – *Emergency Disasters Database*, 2011).

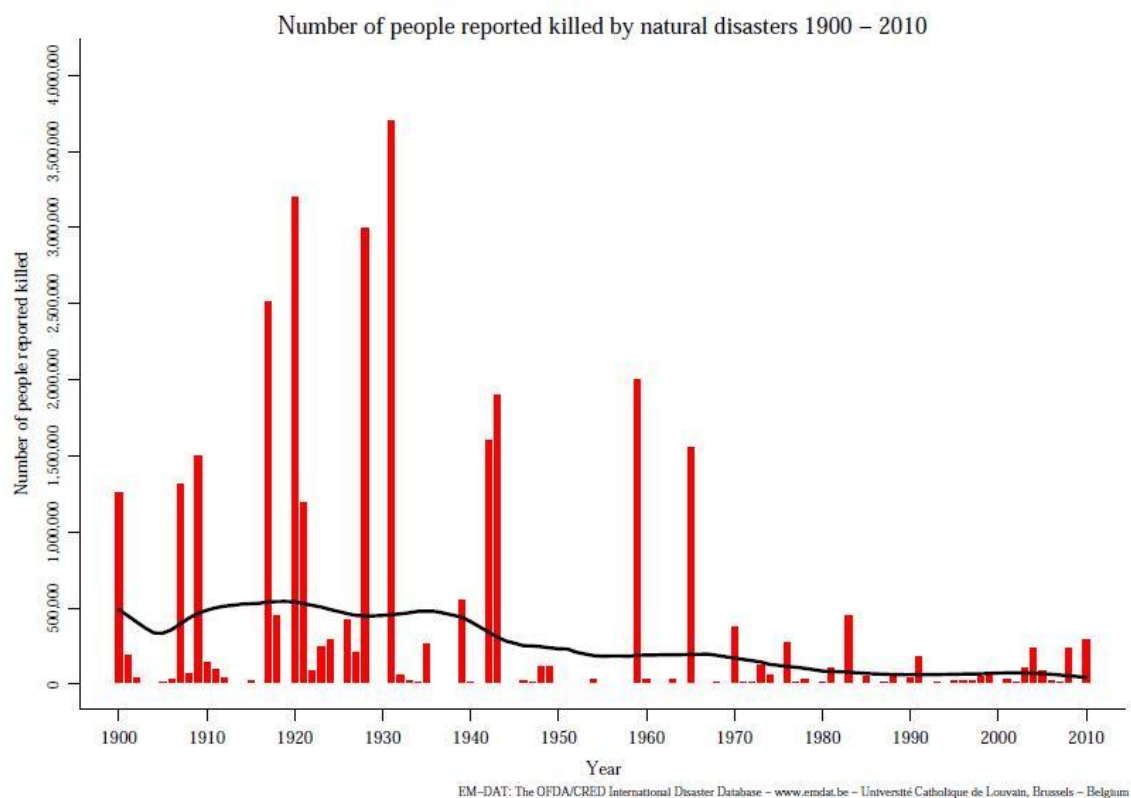


GRÁFICO 4.3 – Número de mortos por desastres naturais entre 1900 e 2010
(FONTE: EM – DAT – *Emergency Disasters Database*, 2011).

Estimated damage (US\$ billion) caused by reported natural disasters 1900 – 2010

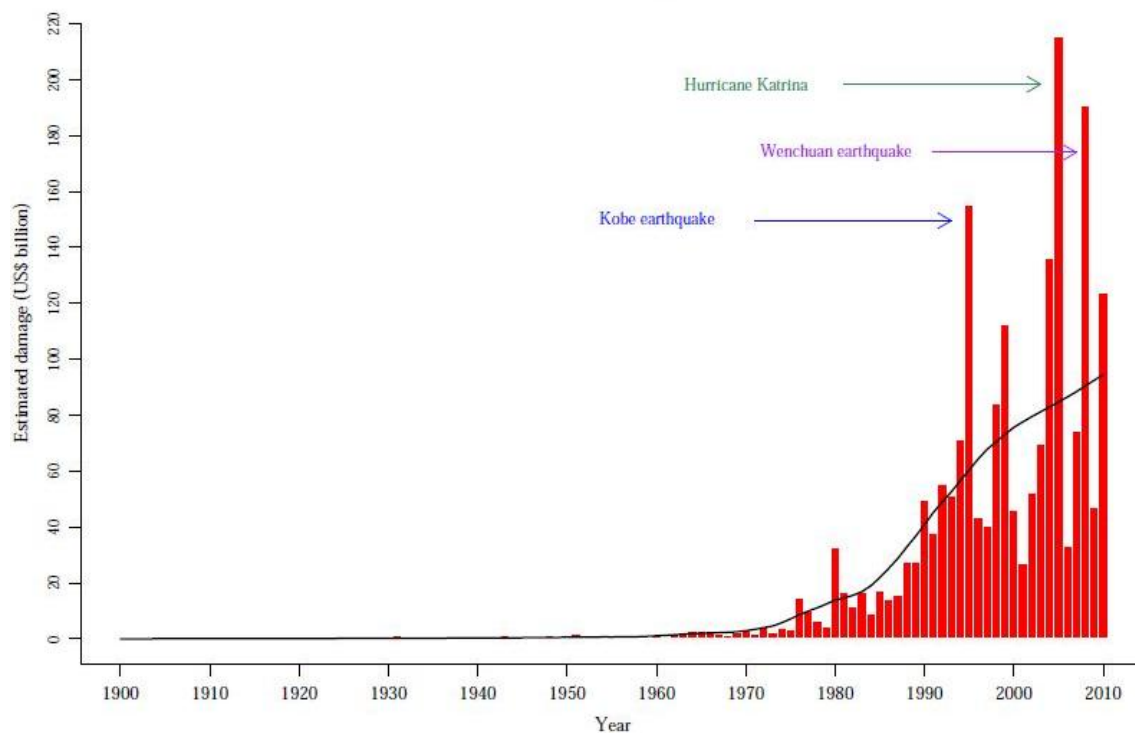


GRÁFICO 4.4 – Danos causados por desastres naturais, em dólares.
(FONTE: EM – DAT – *Emergency Disasters Database*, 2011).

Os modelos climáticos elaborados por um estudo do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), em 2007, sugerem que o aumento da temperatura global, desde 1975, é gerado pela ação humana. Além do impacto gerado sobre todas as espécies terrestres, essa ação humana criou também os refugiados ambientais.

Segundo o Instituto para a Segurança Humana e Ambiental, da Universidade das Nações Unidas (UNU-EHS, na sigla em inglês) a degradação do meio ambiente gera cerca de 10 milhões de desabrigados por ano. Em 1995, já havia 25 milhões de refugiados ambientais, e 27 milhões de refugiados políticos, religiosos, ou de guerra. São estimados 50 milhões de desabrigados em todo o mundo, já no final da primeira década do século XXI, devido a tsunamis, terremotos, deslizamentos de terra, enchentes, e outros desastres naturais como secas. Já é sabido que as mudanças climáticas estão aumentando a intensidade e a frequência de eventos climáticos extremos e com isso, um inevitável aumento no número de pessoas temporariamente desabrigadas. De acordo com a Oxfam International - uma confederação internacional de 15 organizações de 98 países, para encontrar soluções para a pobreza e a injustiça - o número de desastres que geraram desabrigados quadruplicou nos últimos 20 anos.

As tendências apontam para um panorama ainda mais preocupante. De acordo com a ONG Ecologistas em Ação, com sede em Madri, nos próximos 30 anos, serão 200 milhões de pessoas forçadas a deixar os locais onde vivem.

“No final das contas, a questão dos refugiados ambientais acabará se tornando a maior crise humana da nossa época” (MYERS, *apud* REVISTA ACREDITE SE QUISER, 2011)

As migrações relacionadas aos problemas ambientais são maiores na África subsaariana, sendo responsável por 20% dos refugiados ambientais que se deslocam em todo o planeta. Desses, apenas 50% retornam para seus locais de origem. Na China, dos 120 milhões de migrantes internos, seis milhões podem ser considerados refugiados ambientais, devido à desertificação de áreas cultiváveis.

Desastres naturais são uma das principais causas de desabrigados, mesmo assim, os dados sobre vítimas ainda não é consistentemente coletado e analisado. A falta de um banco de dados confiável não permite que haja avaliação adequada de escala e de padrões de interferência dos fenômenos, ou o desenvolvimento de

análises mais realísticas que pudessem rever e adaptar as políticas climáticas em vigência (IDMC, 2011).

Dessa forma, os refugiados ambientais não têm reconhecimento oficial da sua situação e não são contados como refugiados legítimos, o que dificulta o amparo a essas vítimas ambientais. O que ocorre quanto há um desastre ambiental é uma mobilização internacional de ONGs e da população mundial, porém quando a situação é estabilizada, os desabrigados não têm a quem recorrer, e muitas vezes permanecem em acampamentos temporários por vários anos.

Uma pesquisa realizada em 2008, pela OCHA (*Office for the Coordination of Humanitarian Affairs*), e o IDMC (*Internal Displacement Monitoring Centre*), apontou para 36 milhões de desabrigados após desastres naturais no mesmo ano. Como referência, a população total desabrigada devido a conflitos armados, incluindo IDPs (*Internal Displaced People*) e refugiados, foi de 42 milhões em 2008. É provável que o número de pessoas forçadas a se deslocarem de suas casas devido a eventos climáticos extremos seja muito maior, porém ainda não cadastrados oficialmente. Novos dados serão

Mundialmente, as catástrofes naturais ou por ação humana, têm gerado uma enorme quantidade vítimas fatais, de desabrigados e refugiados: é estimado que o tsunami de 2004 que varreu doze países na Ásia e na África deixou 186.983 mortos e 42.883 desaparecidos, além de dois milhões de desabrigados. Em 2005, o furacão Katrina que atingiu os Estados Unidos, gerou mais de um milhão de desabrigados. Mais de 26 milhões de pessoas podem ter perdido suas casas em conflitos armados em 2007, em 52 países – 6% a mais que no ano anterior. No mesmo ano, em agosto, enchentes na Índia e no Nepal deixaram mais de 20 milhões de pessoas desabrigadas: em Bangladesh, na Índia, milhares de famílias se refugiaram em outras regiões do país, muitas delas levaram partes de suas casas, como paredes e telhados, para reconstruí-las em outros locais. Em maio de 2008, dois dos maiores desastres naturais, em décadas, foram testemunhados: o Ciclone Nargis que atingiu o a região sul de Myanmar no dia 02, resultando em 800 mil pessoas desabrigadas, e poucos dias depois no oeste da China, em Sichuan, um terremoto devastou a área deixando cerca de 15 mil pessoas sem um lar.

Feita a análise pela ocorrência de desastres naturais dos gráficos entre os anos de 1976 e 2005, é possível concluir que alguns dos locais onde essa

frequência é maior incluem os Estados Unidos, com frequentes tempestades, furacões, tornados e ciclones; a o continente Asiático, com vulcões e nevascas; e a Índia com as enchentes. Por outro lado, os países mais afetados por esses desastres naturais em geral são os mais pobres, e ainda mais propensos na Ásia, América Latina e no sul da África, onde a vulnerabilidade física e sócio-econômica é maior, em partes devido à imensa desigualdade social e à urbanização desorganizada. Figuras 4.1, 4.2 e 4.3.

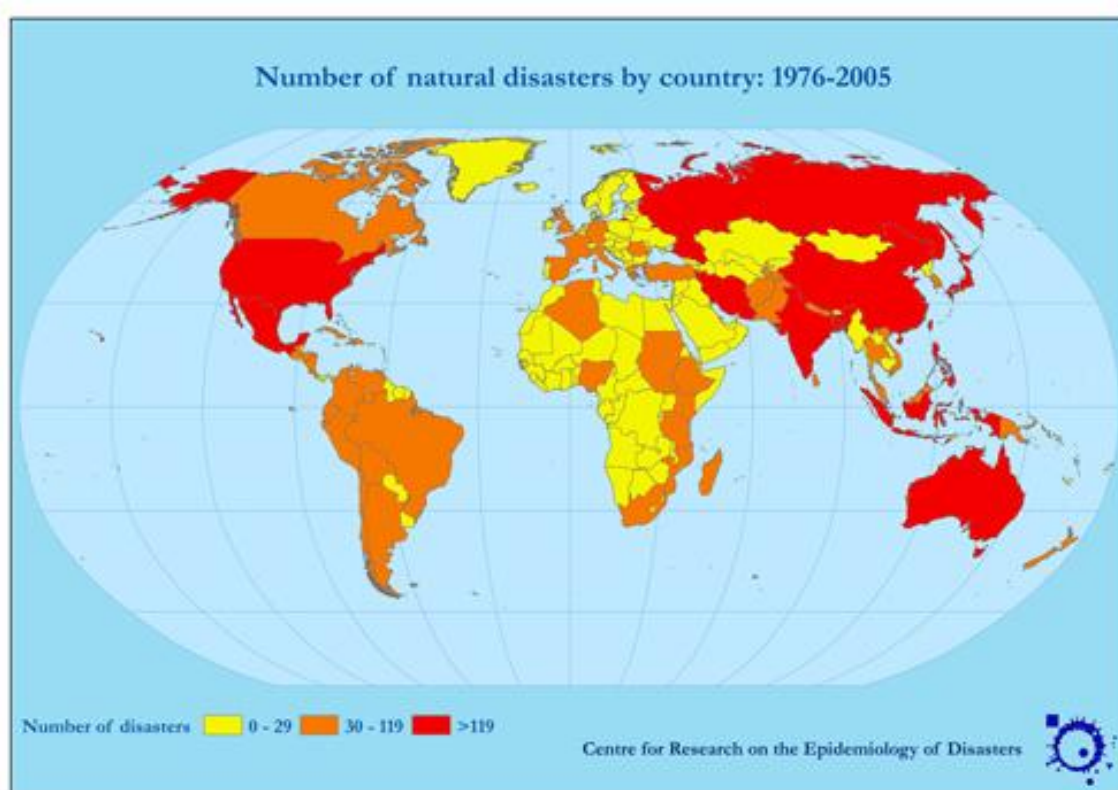


FIGURA 4.1 – Número de desastres naturais por país entre 1976 e 2005
(FONTE: EM – DAT – *Emergency Disasters Database*, 2011).

**Total Number of Deaths and of People Affected by Natural Disasters by 100,000 Inhabitants:
1974-2003**

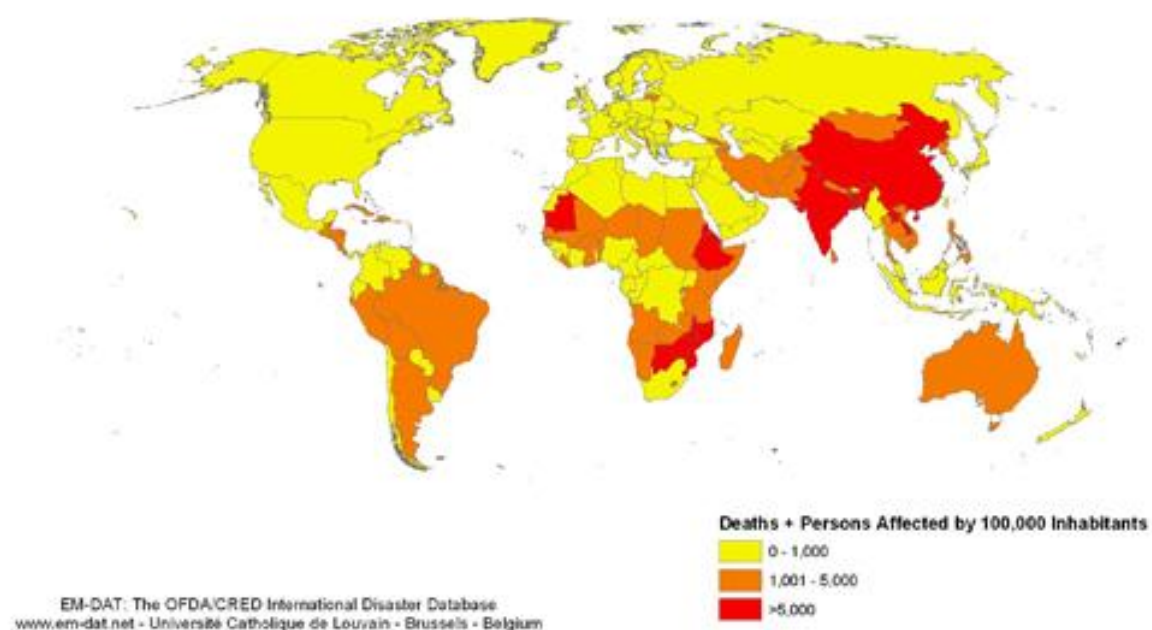


FIGURA 4.2 – Número de mortes e pessoas afetadas por desastres naturais em cada 100 mil habitantes, entre 1974 e 2003.

(FONTE: EM – DAT – *Emergency Disasters Database*, 2011).

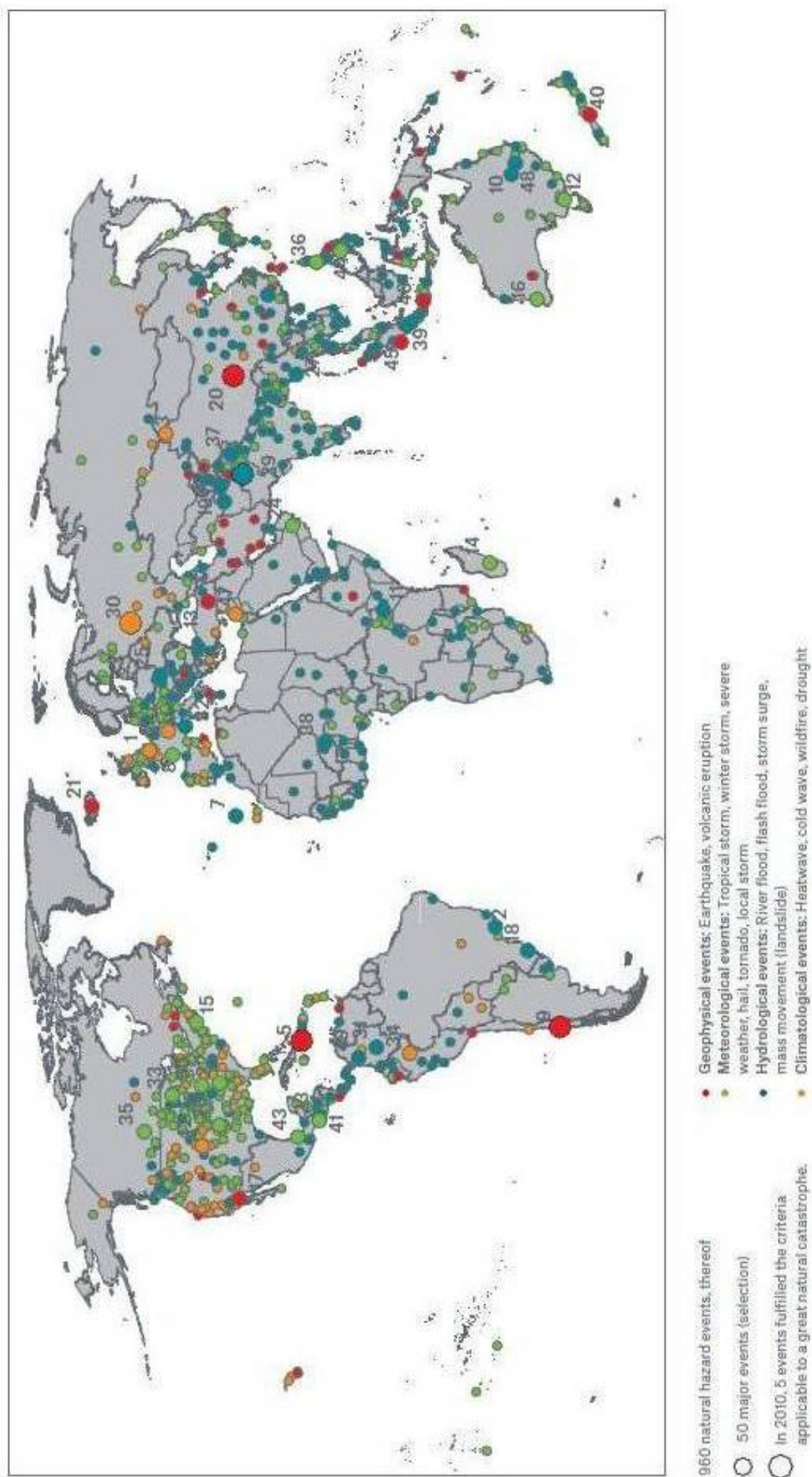


FIGURA 4.3 – Mapa de catástrofes naturais ao redor do mundo
(FONTE: MUNICH RE, 2011).

4.2 OCORRÊNCIA NO JAPÃO – 2011

O Japão é um dos países considerados mais preparados para enfrentar os fenômenos da natureza e é referência em tecnologia destinada a minimizar os impactos causados pelos tremores de terra. Devido à sua localização, entre três placas tectônicas: Euro-asiática, das Filipinas e do Pacífico, os choques entre essas placas geram constantes tremores de terra no país. Em Tóquio, sua legislação urbanística é à prova de terremotos visando ao bem-estar da população. Para impedir inundações devido a tsunamis, a cidade abriga um sistema de drenagem de águas pluviais com cinco poços de 32 metros de diâmetro e 65 metros de profundidade interligados por túneis, num total de 64 km. Todo ano, é estimado que mais de um bilhão de dólares sejam gastos no combate e na prevenção de terremotos, como na construção de estruturas de edifícios contendo caixas de absorção de impactos por tremores de terra, e computadores programados para corrigir os eixos das estruturas quando ocorrem abalos sísmicos. Para reduzir as velocidades das ondas, há barreiras de concreto no mar, e uma tecnologia de detecção de tremores, que alerta à população por meio de sinais sonoros, rádio, TV, internet e celular.

Devido a essas tecnologias, as consequências do tremor de 8.9 pontos na escala Richter, no início deste ano, não foram ainda maiores. A população foi avisada com um minuto de antecedência sobre o tremor, e imediatamente foram acionados mais de 100 mil soldados, 300 aviões e 40 navios de guerra para socorrer a população. Mesmo com todo esse preparo, os tsunamis que sucederam devido ao tremor de terra, formaram ondas de mais de 10 m de altura a 800 km/h, e deixaram mais de 5.500 mortos e nove mil desaparecidos. Em Sendai, a energia elétrica foi cortada e a água destruiu o aeroporto. Em Tóquio, os trens e o metrô pararam de circular, e milhares de pessoas foram retiradas dos prédios no centro da cidade devido aos riscos de desabamento, e aos incêndios em inúmeros edifícios, agravados pela explosão em uma refinaria de petróleo e uma siderúrgica, além das explosões de quatro dos seis terminais do complexo nuclear de Fukushima Daiichi, no nordeste do país, resultando no vazamento de radiação.

Há mais de 500 mil refugiados em 2.500 abrigos temporários, em ginásios e escolas, porém sofrem com falta de água potável e energia elétrica, pois a logística, o transporte de donativos e água potável é dificultado. De acordo com reportagem do

site G1 da Rede Globo, do dia 09 de Abril, o governo japonês começou a entregar as primeiras casas pré-fabricadas na província de Iwate, no nordeste do país. Os beneficiados são escolhidos por sorteio, e recebem suas novas casas com colchões, cobertores e outros acessórios de utilidade básica. Serão destinados mais de 50 bilhões de ienes (408 milhões de euros) para a construção de 70 mil casas temporárias. Outras 360 pessoas serão abrigadas em um hotel que seria desativado, em Tóquio.

4.3 OCORRÊNCIA NO BRASIL

Impulsionados pelo processo de modernização, industrialização e globalização, o êxodo rural acentuado e as correntes migratórias interestaduais e internacionais geraram um rápido e desordenado crescimento urbano, nas últimas décadas, resultando em enchentes, deslizamentos de encostas, desastres tecnológicos e epidemias urbanas. Esse crescimento desordenado pode ser caracterizado pela impermeabilização do solo, por loteamentos clandestinos em áreas de preservação ambiental, por ocupações irregulares ou em terrenos muito acidentados com encostas íngremes e instáveis, ou perto de rios ou córregos.

Em toda a sua extensão, o Brasil sofre inúmeros tipos de desastres naturais súbitos resultado de vendavais, chuvas de granizo, enxurradas e até tornados. As enchentes e inundações acontecem em todo o País e têm quase sempre características e periodicidade diferentes em cada região:

- Região Norte: incêndios florestais e inundações
- Região Nordeste: secas e inundações;
- Região Centro-Oeste: incêndios florestais;
- Região Sudeste: deslizamento e inundações; e,
- Região Sul: inundações, vendavais e granizo (ANDERS, 2007).

A respeito da ocorrência de desastres naturais, cerca de 80% estão associados às instabilidades atmosféricas severas, as quais desencadeiam inundações, vendavais, tornados, granizos e instabilidade das encostas de morros, causando grande mortalidade e destruição por ocorrerem subitamente, sem possibilidade de aviso prévio da população, para desocuparem suas casas ou retirarem seus pertences.

Conforme dados do EM-DAT (2011), ocorreram 120 registros de desastres no período 1980-2010, contabilizando 3.898 vítimas fatais e um prejuízo de cerca de

220 milhões de dólares. Como consequência, foram contabilizados 3.898 vítimas fatais e um prejuízo de aproximadamente 228 milhões de dólares. Tabela 4.1.

Mais de 60% dos casos ocorrem nas regiões Sudeste e Sul. Nessas regiões, as instabilidades atmosféricas são frequentes devido às características físicas da região, como relevo, altitude, clima e movimentação das correntes de ar, que permitem a passagem de frentes frias no inverno, da ocorrência de complexos convectivos de mesoescala na primavera e da formação dos sistemas convectivos no verão, que desencadeiam as chuvas intensas e concentradas. Essa configuração espacial é associada às características geoambientais, nem tanto às sócio-econômicas, uma vez que os bolsões de pobreza e a falta de planejamento urbano são comuns à imensa maioria das cidades brasileiras, constituindo um panorama nacional de vulnerabilidade às catástrofes.

Segundo o Geodesastres-Sul (Núcleo de Pesquisa e Aplicação de Geotecnologias em Desastres Naturais e Eventos Extremos da região sul do país) os tipos de desastres mais comuns no Brasil são as inundações, responsáveis por 59% dos registros, seguidas pelos escorregamentos de terra, em 14%.

Uma das possíveis causas de desastres por deslizamentos de terra é a ocupação irregular das encostas de morros, onde a população, desinformada, realiza cortes e aterros e desmatamentos. Esses fatores reduzem a capacidade de retardamento do escoamento superficial e a absorção natural das águas de superfície pelo solo. As enchentes intensas e recorrentes na grande São Paulo e no Rio de Janeiro, são agravadas pela urbanização desordenada e pela impermeabilização do solo em grandes proporções.

TABELA 4.1 – Desastres naturais no Brasil (1980 – 2010)

DESASTRE	N de desastres	N de mortos	N de afetados	Prejuízo em US\$
SECAS	11	19	30,077,663	222,108,337
TREMORES DE TERRA	2	2	23,286	5,000
ENCHENTES	76	3,100	12,990,984	5,472,152
DESLIZAMENTOS	16	642	223,504	80,928
TEMPESTADES (ciclones)	12	134	196,608	407,076
INCÊNCIOS	3	1	12,000	36,000
TOTAL	120	3,898	43,524,045	228,109,493

(FONTE: EM - DAT – *Emergency Disasters Database*, 2009).

4.4 OCORRÊNCIA NO RIO DE JANEIRO, BRASIL – 2011

No Brasil, habitantes de Nova Friburgo, e municípios vizinhos, na região serrana do norte do estado do Rio de Janeiro, sofreram com dois dias de chuvas intensas seguidas por fortes enxurradas e inúmeros deslizamentos de terra. Segundo dados das prefeituras e da Defesa Civil do estado, em nove dos municípios atingidos, foram estimados mais de sete mil desabrigados. Foi declarado estado de emergência nos municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis, Bom Jardim, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro e Areal, conforme Figuras 4.4, 4.5 e 4.6. A Cruz Vermelha em conjunto com o IFRC e o ICRC, trabalharam em conjunto com as autoridades locais para o resgate de vítimas e os primeiros socorros. Mais de 500 toneladas em donativos foram entregues na região, e mais de três mil voluntários foram mobilizados.

A presidente Dilma Rousseff anunciou que serão construídas seis mil unidades habitacionais através do programa "Minha casa, Minha Vida", para as vítimas da Região Serrana, e mais duas mil serão doadas por empresários da área de construção civil. Sete mil famílias de região serrana serão beneficiadas pelo aluguel social, segundo a Secretaria de Estado de Assistência Social e Direitos, recebendo R\$ 400 a R\$ 500 mensais, por um período de um ano. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) financiará microempreendedores individuais e outras empresas da Região Serrana, para que as famílias atingidas possam se recuperar economicamente. Para a prevenção de desastres por chuvas, a ministra do Planejamento, Miriam Belchior, afirmou que já estão reservados cerca de R\$ 100 milhões para cidades fluminenses, na segunda versão do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2).



FIGURA 4.4 – Imagem de Satélite da Região Serrana do Rio de Janeiro, antes e depois dos deslizamentos de terra.

(FONTE: INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011).



FIGURA 4.5 – Destruição gerada pelos deslizamentos de terra em Nova Friburgo, RJ, em 2011
(FONTE: BIG PICTURES, 2011).



FIGURA 4.6 – Carro arrastado para dentro de uma igreja em Nova Friburgo, RJ, em 2011
(FONTE: BIG PICTURES, 2011).

4.5 OCORRÊNCIA NO LITORAL DO PARANÁ - 2011

A chuva que atingiu o litoral do Paraná em março deste ano, correspondeu à média esperada para 12 dias, marcando 115 mm em Morretes, fazendo rios e córregos da região transbordarem, inundando casas, arrastando veículos, e causando deslizamentos de terra, desabrigando centenas de pessoas e resultando em vítimas fatais. Os prejuízos foram estimados em caráter preliminar, em R\$ 104 milhões, dos quais aproximadamente 70% dizem respeito às casas destruídas ou danificadas. Os municípios de Antonina e Morretes decretaram estado de calamidade pública. Imagem dos deslizamentos de terra na Figura 4.7.

Barreiras de terra e deslizamentos das encostas de morros interditaram as pistas de três rodovias que dão acesso ao litoral (BR-376, PR-408 e PR-411) dificultando o acesso das equipes técnicas para que a retomada do fornecimento de água, luz, alimentos, combustível, das equipes de socorro e da chegada de donativos.

A Defesa Civil do Paraná informou que mais de 700 famílias ficaram desabrigadas em todo o litoral, e a população sofre com a falta de água e luz. No morro Laranjeiras, em Antonina, pelo menos 105 casas foram condenadas devido aos riscos de desabamento.

Os desabrigados foram instalados em abrigos públicos, em escolas, creches, edifícios públicos, associações de bairro e igrejas, ou buscaram casas de familiares e amigos. Algumas escolas, após duas semanas retomaram as aulas, porém outras tiveram que mantê-las suspensas por ainda estarem recebendo os desabrigados, conforme escola da Figura 4.8.

Casas provisórias foram reformadas e fornecidas pelas prefeituras em conjunto com a Cohapar (Companhia de Habitação do Paraná), com a Defesa Civil, e a Secretaria da Família e o Desenvolvimento Social para abrigar a população até que a reconstrução das casas das vítimas da chuva seja concluída, estimada em pelo menos seis meses. São imóveis com infraestrutura básica, adaptados e reformados para receber algumas famílias que estavam abrigadas em escolas, para que possam ser retomadas as aulas, como uma casa que pertenceu a Capemi (Caixa de Pecúlio Militar) em Antonina, e algumas casas da Usina Hidrelétrica Governador Pedro Viriato Parigot de Souza, na PR-340, cedidas pela Copel.

A Cohapar também desenvolveu projeto de casas desmontáveis para atendimento imediato às famílias desabrigadas, de forma que essas pessoas possam aguardar a construção definitiva de suas casas.

A reconstrução das casas deve ser feita em locais definidos após o levantamento das áreas disponíveis. O Governo do Estado deve solicitar abertura de crédito para os atingidos pelas chuvas no programa habitacional “Minha Casa, Minha Vida”.

A Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística deve analisar a situação do Estado para que possa receber investimentos emergenciais do Governo Federal.

Foram estimadas mais de 380 toneladas em donativos, onde a população foi orientada que fossem doados principalmente materiais de construção, móveis e eletrodomésticos para as famílias que perderam tudo. A Figura 4.9 ilustra a seleção de pequena parte dos donativos.



FIGURA 4.7 – Deslizamento de terra em Morretes, em 2011
(FONTE: A Faca Amolada, 2011).



FIGURA 4.8 – Alojamento de famílias desabrigadas em uma escola em Antonina, em 2011
(FONTE: A Faca Amolada, 2011).



FIGURA 4.9 – Roupas doadas para vítimas das chuvas em Antonina, em 2011
(FONTE: A Faca Amolada, 2011).

5 DIRETRIZES GERAIS DO PROJETO

Os fundamentos teóricos apresentados neste trabalho estruturam a formulação de diretrizes para o desenvolvimento de projeto de uma habitação emergencial para vítimas de catástrofes, buscando a solução da baixa qualidade de alguns abrigos até então fornecidos à população, como uma alternativa que ultrapasse o caráter temporário, mas que possua a possibilidade de tornar-se permanente.

Foi realizada, para tal, uma análise evolutiva e qualitativa dos abrigos fornecidos durante um cenário de catástrofe e uma interpretação dos dados históricos e tendenciais relacionada à incidência de desastres nas escalas mundial, nacional e regional. O resultado, a partir dessas análises, é um conjunto de conceitos que deve constituir um partido de projeto de habitação emergencial de qualidade.

5.1 NORMAS

Esse tipo de habitação possui algumas peculiaridades como a de atender a diversas funções e perfis de usuários, de não ser subordinado a uma legislação específica e tampouco de possuir um terreno para sua implantação, tendo em vista que deve ser possível implantá-la nos mais diversos tipos de terreno em qualquer município, desde que o projeto possa se adequar as características climáticas e culturais da região. Deve-se, por outro lado, adotar as inúmeras recomendações que visam suprir as necessidades básicas humanas, abordadas do capítulo 3, e auxiliar a população desabrigada a retomar o curso normal de suas vidas, tais como:

- O terreno deverá ser afastado de áreas de risco e de preservação, e possuir declividade adequada para a implantação das casas e escoamento de águas pluviais;
- O solo deve ser adequado à implantação de edificações;
- Deve ser considerado o fácil acesso à área escolhida, como a proximidade de vias livres de congestionamentos, com pavimentação e dimensões adequadas ao fluxo de veículos;
- A área deve estar próxima a serviços, postos de combustíveis e da venda de materiais de construção;
- Deve haver uma área para estacionamento dos veículos de apoio e usuários, além de área para possível expansão do acampamento;
- O abastecimento de água potável, luz, esgoto e alimentos devem ser garantidos;
- Devem ser evitados agrupamentos superiores a 1000 pessoas.

5.2 SÍTIO:

Foi selecionada uma área no município de Morretes, no estado do Paraná, por ter apresentado um cenário de vulnerabilidade, tornando-se pertinente o estudo da implantação do projeto em questão, de forma a extrapolar o aspecto teórico e se aproximar da realidade brasileira.

O município decretou estado de calamidade pública em março deste ano, devido às fortes chuvas que assolaram o litoral do estado, causando deslizamentos de terra, enchentes e um prejuízo superior a 104 milhões de reais e cerca de 2800 pessoas desabrigadas.

Seriam necessárias cerca de 700 habitações para atender a todos os desabrigados no núcleo urbano do município. As dimensões dos acampamentos de desabrigados, no entanto, devem ser limitadas para garantir um gerenciamento adequado e evitar a proliferação de doenças, por essa razão, o projeto se restringirá a um número próximo a 60 famílias, cerca de 240 pessoas, ou 24% do máximo de 1000 pessoas recomendadas por CASTRO *apud* ANDERS. A oferta de terrenos de dimensões proporcionais a um acampamento desse porte, dentro dos parâmetros adequados para sua implantação, também é maior no município, devendo ocupar uma área de cerca de 10.000 m², correspondendo à dimensão média de uma quadra urbana. A área de estudo de implantação dos protótipos é delimitada pelas Figuras 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.

A configuração espacial do acampamento seguirá os princípios propostos pelo escritório chileno Elemental, descrito no capítulo 3 dos estudos de casos, por já constituir uma proposta real e funcional solucionando problemas detectados em acampamentos ao longo da história.

O fornecimento de água potável e energia elétrica, na maior parte das vezes, são danificados em situações de catástrofes. Dessa forma, deve haver um sistema que possa suprir essa falha até que se recupere o funcionamento normal desses serviços. Uma alternativa é o uso de um projeto de microdestilaria de álcool hidratado desenvolvido pela Limana Poliseviços, de Jaguari – RS, que fornece combustível para geradores de energia e outros equipamentos essenciais após uma catástrofe. (REVISTA CREA-PR – JUNHO 2011). Para o abastecimento de água deve ser prevista a instalação de um sistema de cisternas que captam e tratam a água da chuva tornando-a própria para o consumo de todo o agrupamento. A

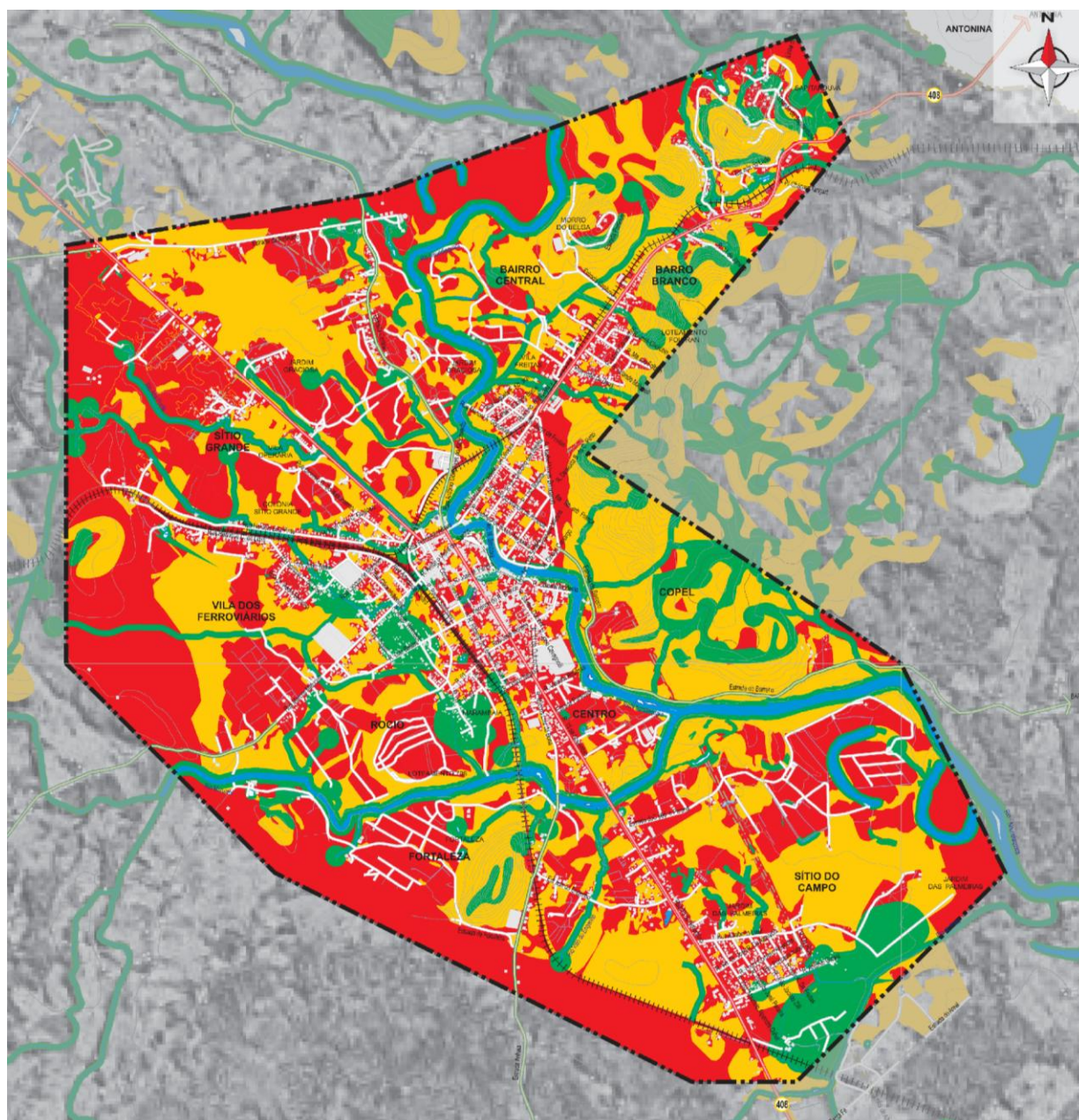
ligação com as redes de esgoto deve ocorrer num momento posterior, e para atender às necessidades imediatas da população, os banheiros funcionarão de maneira semelhante aos banheiros químicos. A captação e filtragem da água utilizada no banho deve permitir seu reaproveitamento na limpeza das diversas áreas do acampamento e para irrigação da vegetação.

O abastecimento de alimentos, em sua grande maioria, deve ser proveniente de doações, dessa forma, será instalada uma infraestrutura para posto de informações e de coleta de doativos dentro do acampamento, para seu correto armazenamento e distribuição à população. Haverá um sistema complementar de alimentação contendo uma horta comunitária para prover alimentos frescos e nutritivos nos meses subseqüentes, tendo em vista que cada acampamento dura em média três anos, e este deverá ter a possibilidade de tornar-se permanente.

Um posto de apoio à população deverá conter um pequeno centro médico, policiamento - a fim de evitar conflitos e furtos -, e um corpo de bombeiros para evitar o alastramento de qualquer foco de incêndio ou outros acidentes. Essa infraestrutura de apoio deverá estar contida numa praça frontal, que posteriormente poderá ser ocupada com edificações ou transformada em praça municipal, vista na Figura 5.5.



FIGURA 5.1: Imagem de Satélite do Município de Morretes
(FONTE: SEDU PARANACIDADE, 2008, edição pela autora, 2011).



LEGENDA

Divisão Política

Divisão Política

Sede Urbana

Hidrografia

Rio Perene

Rio Intermitente

Alagados e Mangues

Altimetria

Curva Mestra

Curva Intermediária

Sistema Viário

Federal Estadual

Rodovia Pavimentada

Rodovia não Pavimentada

Rodovia Municipal

Caminhos

Trilhas

Ferrovia

Arruamento Urbano

Aptidões e Restrições do Solo Urbano

Áreas de Preservação

Declividade maior que 45%
Faixa de 30m/50m de preservação permanente ao longo dos cursos d'água
Raio de 50m de preservação permanente nas nascentes
Áreas sujeitas à alagamento

Áreas de Conservação

Declividades entre 30% e 45%
Presença de maciços florestais

Áreas prioritárias à Ocupação

Demais áreas, que possuem melhores condições de comportar a dinâmica urbana.

FIGURA 5.2: Mapeamento de áreas aptas à ocupação na Sede do município de Morretes considerando declividade, áreas de preservação e áreas de alagamento.

(FONTE: SEDU PARANACIDADE, 2008)

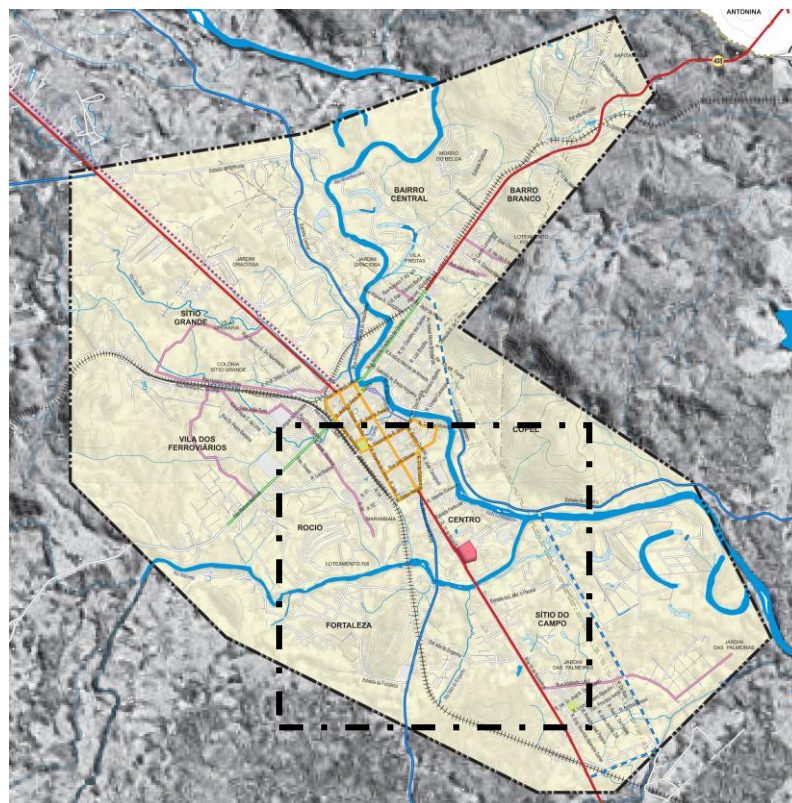


FIGURA 5.3: Delimitação do terreno de estudo (pela autora)
(FONTE: SEDU PARANACIDADE, 2008)

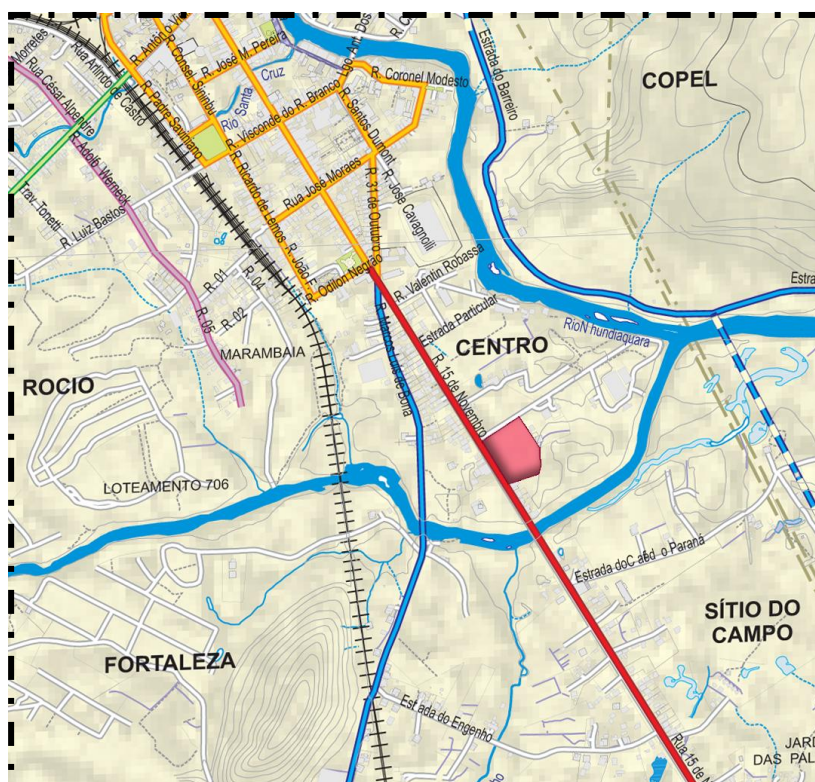


FIGURA 5.4: Imagem aproximada da área de estudo (pela autora)
(FONTE: SEDU PARANACIDADE, 2008)

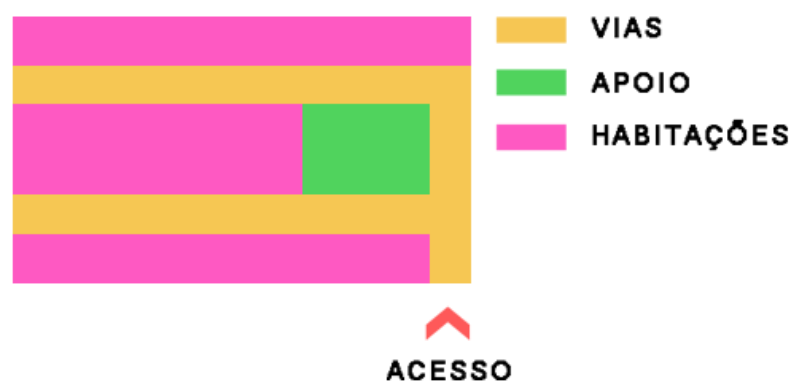


FIGURA 5.5: Setorização acampamento
(FONTE: O Autor, 2011)

5.3 PRÉ-DIMENSIONAMENTO E PROGRAMA DE NECESSIDADES

É preciso compreender o perfil dos usuários para um correto dimensionamento e construção de um programa de necessidades, através da análise de dados sobre as famílias brasileiras e paranaenses. Segundo dados do PNAD - IBGE (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a família brasileira está gradativamente diminuindo e a tendência se mantém para os próximos anos: em 1990, a média da família era de 4,5 componentes, caindo para 3,7 pessoas em 1992, e 3,3 em 2008. A média mais elevada de componentes por habitação se concentra nas regiões norte e nordeste, onde chega a 3,7, já no sul e sudeste, esse número cai para 3,2.

Há diferenças entre as áreas urbanas e rurais nesse número de componentes familiares: em todo o país, a média é de 3,3 na área urbana enquanto na rural chega a 3,7; na região sul, o número é de 3,1 na área urbana e 3,3 na área rural; no Paraná, especificamente, a média é de 3,2 e 3,4, respectivamente.

Com relação à idade e sexo dos chefes de família no Brasil, a média de idade é superior a 50 anos em 58,7% do total de famílias analisadas e 50,1% são do sexo masculino. No Paraná foi encontrada uma taxa de 63,6% acima de 50 anos e ao contrário da média nacional, a grande maioria é de mulheres, totalizando 57,1%.

A conclusão que se chega após a análise desses dados, é que o tipo de habitação mais comum deve atender a 4 pessoas, trabalhando com o número inteiro imediatamente superior à maior média de componentes por família, de 3,7, e deve possuir pelo menos um núcleo térreo para atender à população com dificuldades de

locomoção, e com idade superior a 50 anos, quando há maior fragilidade física.

Esses números, no entanto, ilustram uma média da população, mas não abrange a diversidade de famílias que constituem o cenário real. Algumas famílias possuem mais filhos, outras, mais agregados, algumas não possuem nem filhos nem cônjuges, entre várias outras configurações.

Por essa razão, a menor unidade habitacional corresponderá ao menor número de habitantes por unidade definido para duas pessoas. Essas duas pessoas podem ilustrar um cenário de casal, ou de uma mãe com um filho, ou de duas pessoas sem vínculo familiar, por exemplo. A possibilidade de um habitante por unidade deve ser evitada para aumentar o aproveitamento da infraestrutura e do solo, além de proporcionar o convívio entre os moradores, o que pode contribuir na superação das dificuldades pós-catástrofe.

Cada habitação deverá ser entregue desmontada em um kit tipo *Flat Pack* contendo um manual para fácil e rápida montagem, o que facilitará o transporte de um número maior de kits de uma única vez. Esse sistema oferece, dentre as inúmeras soluções de abrigo emergencial, outras vantagens quando houver disponibilidade de terreno, como a de garantir a privacidade e a identidade dos moradores, de não prejudicar o exercício de outras atividades locais básicas - característica do exemplo de adaptação de edifícios, como escolas e ginásios -, e de permitir que a unidade receba pequenas alterações - o que facilita sua apropriação e a transforma em lar.

A estrutura deverá ser metálica devido às suas vantagens, como menor peso específico, menores dimensões, compatibilização com diversos sistemas construtivos, além de ser material abundante e 100% reciclável (GERDAU - 2004). A vedação da unidade deverá permitir uma rápida e fácil instalação, deverá possuir propriedades térmicas e acústicas com um sistema que priorize a perfeição dos encaixes - evitando assim a formação de frestas que reduzem o conforto térmico e acústico - como os sistemas de painéis de madeira compensada livres de produtos tóxicos, nocivos à saúde e ao meio ambiente. A unidade poderá ser transformada em permanente pela simples substituição dos materiais de fechamento por materiais tradicionais duráveis, como alvenaria em blocos cerâmicos ou de concreto.

O módulo térreo, para famílias maiores, deve possuir estrutura para suportar a carga de mais um pavimento, explorando assim a verticalidade conforme as exigências da população à Cruz Vermelha - tratada no exemplo do Uber Shelter no

capítulo 3 de estudos de caso -, o que libera maior área no terreno, aumentando as taxas de permeabilidade do solo, a qualidade do sistema de ventilação e das áreas livres para lazer.

A modulação básica constitui-se em uma unidade de aproximadamente 12m² com uma sala multifuncional que exerce a função de estar, jantar e dormitório, incluindo um núcleo molhado para instalação de banheiro, cozinha e lavanderia. Um sistema deverá ajustar a altura da base da unidade habitacional adequando às variações topográficas do terreno, não ultrapassando uma medida de cerca de 50 cm de altura do piso térreo, garantindo a acessibilidade e evitando a inundação das casas em caso de fortes chuvas. Conforme as figuras a seguir:

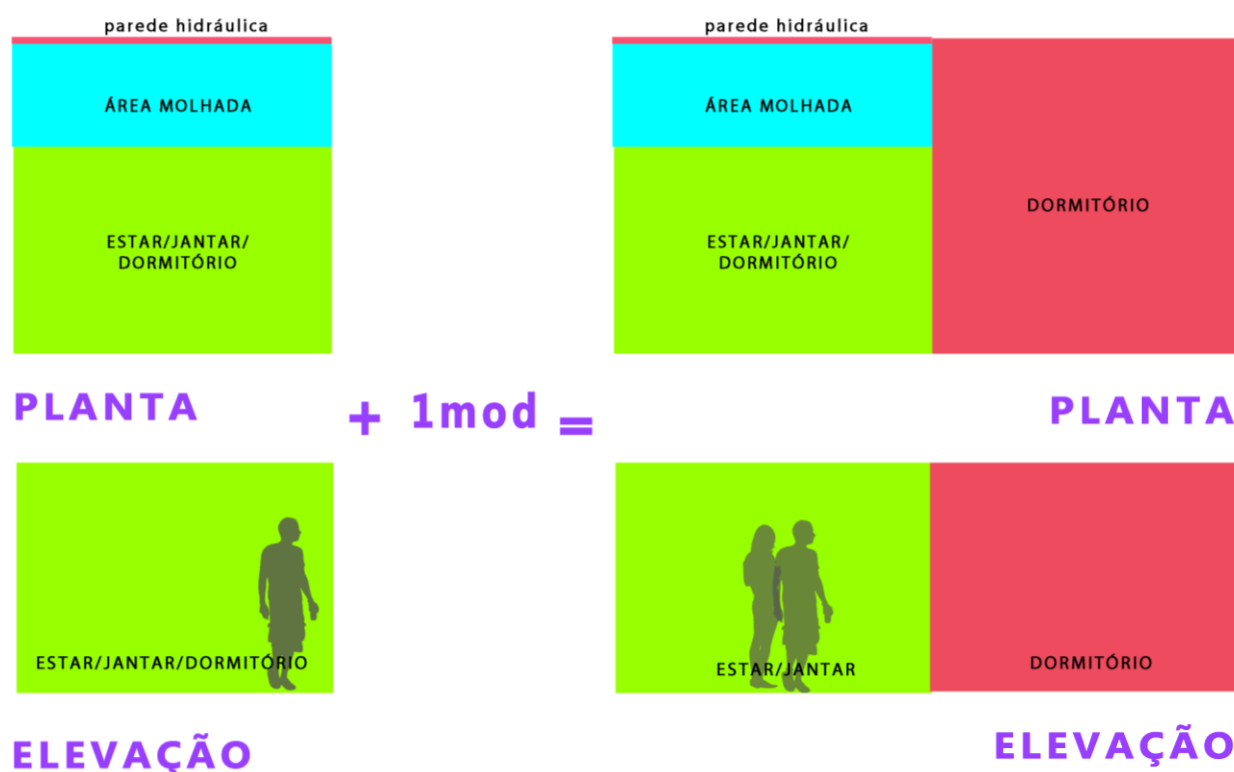


FIGURA 5.6: Setorização e modulação da unidade emergencial térrea
(FONTE: A autora, 2011)

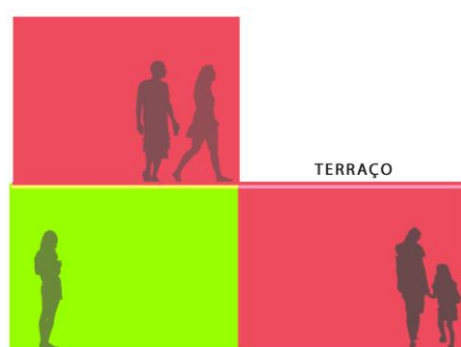
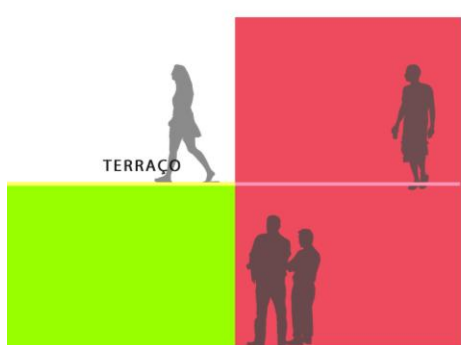
3mod**ELEVAÇÃO****4mod****ELEVAÇÃO****ELEVAÇÃO****ELEVAÇÃO**

FIGURA 5.7: Elevações unidades com dois pavimentos
(FONTE: A autora, 2011)

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACREDITE SE QUISE. São Paulo: On Line. Ano 1, série 1, Março, 2011.

ARCHITECTURE IN TIMES OF NEED. Munich: Prestel, 2009

CREA PR. Curitiba: série 69, Junho, 2011

NYLANDER, Ola. **Architecture of the home**. Grã-Bretanha: Willey-Academy, 2002

RASIA, Francisco B. C. **Habitação de Emergência**. Curitiba: Trabalho Final de graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2002.

SILVA, Flávia Cristina da. **Habitação Emergencial para Vítimas de Desastres Naturais**. Curitiba: Trabalho Final de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2009

STOHR, Kate. 100 Years of Humanitarian Design. In: ARCHITECTURE FOR HUMANITY (Org.). **Design like you give a damn**. China: Metropolis Books, 2006

VERB CRISIS. New York: Actar D, 2008

WAL, Danielli Costa. **Habitação Coletiva no Centro de Curitiba**. Curitiba: Trabalho Final de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2010

7 WEBGRAFIA

ANDERS, Gustavo C. **Abrigos Temporários de Caráter Emergencial**. Dissertação de Mestrado na Área de Design e Arquitetura, Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo – USP, 2007 [Online]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19092007-102644/pt-br.php>. Acesso em: mar.2011.

DEFESA CIVIL [Online]. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes>. Acesso em: maio. 2011

EM – DAT – Emergency Disasters Database [Online]. Disponível em: <http://www.emdat.be/database>. Acesso em mar.2011

EMERGÊNCIA. In: Dicionário Michaelis. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>. Acesso em: mar.2011

FREEENTERPRISELAND [Online]. Disponível em: <http://www.freeenterpriseland.com/BOOK/LITTLEBOXES.html>
Acesso em: maio. 2011

GEODESASTRES – SUL, Núcleo de Pesquisa e Aplicação de Geotecnologias em Desastres Naturais e Eventos Extremos da Região Sul do País [Online]. Disponível em: <http://www.inpe.br/crs/geodesastres>. Acesso em: mar. 2011

GERDAU. **Princípios de Arquitetura em Aço** [Online]. Disponível em: <http://www.skylightestruturas.com.br/manuais.asp>. Acesso em: abr. 2011

GOVERNO FEDERAL CHILENO. **Viviendas de Emergência** [Online]. Disponível em: http://www.interior.gov.cl/filesapp/anexo2_viviendas_emergencia.pdf. Acesso em: maio. 2011

IBGE – PNAD, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/. Acesso em: maio. 2011

IDMC, Internal Displacement Monitoring Centre. [Online]. Disponível em: <http://www.internal-displacement.org/> . Acesso em: mar. 2011

UBERSHELTER. [Online]. Disponível em: <http://www.ubershelter.org/about.html>. Acesso em maio.2011

UNU – EHS. [Online]. Disponível em: <http://www.ccema-portal.org/article/read/unu-ehs-publications-1>. Acesso em: maio.2011

8 FONTE DAS ILUSTRAÇÕES

AFACAAMOLADA [Online]. Disponível em: <http://afacaamolada.wordpress.com>. Acesso em: mar.2011

AMERICAN MEMORY [Online]. Disponível em: <http://memory.loc.gov/cgi-bin/query>. Acesso em: Jun. 2011

ARQBACANA [Online]. Disponível em: <http://www.arqbacana.com.br/news/MoMA+apresenta:+Home+Delivery>. Acesso em: Jun. 2011

BIG PICTURE. [Online]. Disponível em: http://www.boston.com/bigpicture/2011/01/landslides_in_brazil.html. Acesso em abr.2011

DEFESA CIVIL [Online]. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes>. Acesso em: maio. 2011

EUROPA CONCORSI. [Online]. Disponível em: <http://europaconcorsi.com/projects/62874-New-Orleans-L9w>. Acesso em: abr. 2011

FACULDADE DE ARQUITETURA DE ROMA [Online]. Disponível em: <http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/conferenze/Milano/Piega.htm>. Acesso em Jun. 2011

G1 - REDE GLOBO [Online]. Disponível em: <http://g1.globo.com/parana/noticia/2011/03/alagamentos-no-litoral-paranaense-atinge-880-moradores-diz-defesa-civil.html>. Acesso em abr. 2011.

GOVERNO FEDERAL CHILENO. ***Um Techo Para Chile*** [Online]. Disponível em: <http://www.untechoparachile.cl/cis/images/stories/Tesis/Vivienda/Estudio%20del%20comportamiento%20t%C3%A9rmico%20de%20la%20mediagua.pdf>. Acesso em maio. 2011

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [Online]. Disponível em: <http://www.inpe.br/crs/geodesastres/nobrasil.php>. Acesso em: maio. 2011

LA TERCERA [Online]. Disponível em: http://diario.latercera.com/2010/03/06/01/contenido/13_25725_9.html. Acesso em: Jun. 2011

MORARCOLETIVO [Online]. Disponível em: <http://morarcoletivo.blogspot.com/2007/05/familistrio.html>. Acesso em Jun. 2011

SEDU – PARANACIDADE. Serviço social Autônomo. 2008. [Arquivo com finalidade de estudo na disciplina de Planejamento Urbano em 2010]

SHIGERU BAN ARCHITECTS. [Online] Disponível em: <http://www.shigerubanarchitects.com>. Acesso em: Abr. 2011

UBERSHELTER. [Online] Disponível em: <http://www.ubershelter.org/UberShelter.pdf>. Acesso em: Abr. 2011

UNIVERSIDADE DE ILLINOIS [Online]. Disponível em: <http://tigger.uic.edu/~pbhales/Levittown/>. Acesso em: Jun. 2011

UNREASONABLEINSTITUTE [Online]. Disponível em: <http://unreasonableinstitute.org/tv/2010/global-summit-2010-rafael-smith-uber-shelter-project/> Acesso em: Abr. 2011

THE HENRY FORD [Online]. Disponível em: <http://www.thehenryford.org/exhibits/dymaxion/index.html>. Acesso em: Jun.2011