



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Curso de Arquitetura e Urbanismo



GUILHERME PAZ CORDEIRO

HABITAÇÃO EMERGENCIAL EM MADEIRA NO VALE DO ITAJAÍ

CURITIBA
2016

GUILHERME PAZ CORDEIRO

HABITAÇÃO EMERGENCIAL EM MADEIRA NO VALE DO ITAJAÍ

Monografia apresentada à disciplina
Orientação de Pesquisa (TA059) como
requisito parcial para a conclusão do curso
de graduação em Arquitetura e Urbanismo,
Setor de Tecnologia, da Universidade
Federal do Paraná – UFPR.

ORIENTADOR(A):

Profa. Dra. Lisana Katia Schmitz

**CURITIBA
2016**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientadora: Prof^a. Lisana Katia Schmitz Santos

Examinador: Prof^o. Artur Renato Ortega

Examinadora: Prof^a. Bárbara Lepca Maia

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, 09 de Dezembro de 2016.

*Dedico esse trabalho para minha amiga que
sempre estará no meu coração, Amandinha.*

*Para o Thomas que conseguiu me aguentar
durante todo esse tempo de faculdade.*

*Aos meus pais, meu irmão e todos os meus
amigos, em especial a Cris e o Lucas por todo o
apoio e ajuda nesse momento.*

*Agradeço primeiramente a professora Lisana, por
nossas conversas, toda a atenção e apoio.*

*A professora Cleusa que me ajudou a passar pelo
momento mais difícil que enfrentei na faculdade.*

*Ao TETO e todos os momentos e pessoas que
descobri lá.*

*As conversas tão enriquecedoras com os
professores Pacheco, Andrea e Antônio.*

Ao Hélio, pela grande ajuda que me ofereceu.

"We part the veil on our killer sun

Stray from the straight line on this short run

The more we take the less we become

The fortune of one man means less for some"

Sarah McLachlan – World on Fire

RESUMO

Esta pesquisa de caráter exploratório e preponderantemente de base teórica tem por objetivo ampliar os conhecimentos sobre habitação emergencial, identificando as circunstâncias e as necessidades relativas à contenção de danos de desastres naturais, assim como o entendimento das necessidades físicas, psicológicas e sociais da população afetada, visando a formulação de diretrizes para o desenvolvimento de proposta de projeto arquitetônico no Trabalho Final de Graduação. O arquiteto, sendo um profissional transformador da realidade, deve assumir uma postura mais social e humanitária no resgate da população, para garantir a possibilidade de um reestabelecimento mais duradouro e seguro. O trabalho foi realizado utilizando como fonte principal de pesquisa o autor Ian Davis e seu livro: *Arquitetura de emergência*, o qual discorre sobre várias experiências na arquitetura emergencial e aponta os melhores caminhos encontrados e os erros no percurso. A produção de uma habitação de caráter emergencial deve ser realizada trabalhando-se em conjunto com a população. Habitações emergenciais só se tornam necessárias em localidades que tiveram um fraco planejamento urbano, tanto devido ao crescimento acelerado como quanto a falta de recursos financeiros da própria população. Conscientizar e ensinar os habitantes a construir habitações mais resistentes e melhores é a melhor resposta contra os desastres.

Palavras-chave: Abrigo de emergência, módulo construtivo, famílias desabrigadas, recuperação pós-desastres.

ABSTRACT

This exploratory and predominantly theoretical research aims to broaden the knowledge about emergency housing, identifying the circumstances and needs related to the containment of damages from natural disasters, as well as the understanding of the physical, psychological and social needs of the affected population, aiming at the formulation of guidelines for the architectural design proposal development in the Final Project. The architect, being a professional who transforms reality, must assume a more social and humanitarian position in the rescue of the population, in order to guarantee the possibility of a more long-lasting and safe after-disaster reestablishment. The project was carried out using as main research source the author Ian Davis and his book: *Emergency Architecture*, which discusses various experiences in the emergency architecture and points out the best paths and the most common mistakes of the process. The production of an emergency housing must be carried out working alongside the population. Emergency housing only becomes necessary in locations that have had poor urban planning, both because of the accelerated growth and the lack of financial resources of the population itself. Raising awareness and teaching residents how to build stronger and better housing is the best response to disaster.

Palavras-chave: Emergency shelter, construction module, homeless families, post-disaster recovery.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CONCEITUAÇÃO	13
2.1 O PAPEL DO ARQUITETO	13
2.2 PAPEL DA ARQUITETURA NA SOCIEDADE	18
2.3 A CASA	25
3 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE	31
3.1 DESASTRES.....	31
3.2 O VALE DO ITAJAÍ	45
REGIÃO DE TRABALHO	53
4 ANÁLISE DE CORRELATOS.....	56
4.1 VILA TAGUAÍ	58
4.2 HABITAÇÃO SOCIAL NO MÉXICO	65
4.3 CASA DESMONTÁVEL.....	70
4.4 O CASO DE NEPAL.....	73
4.5 DISCUSSÃO	77
5 DIRETRIZES DE PROJETO	86
5.1 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO	86
CONFORTO TÉRMICO.....	87
ÁGUA	89
ILUMINAÇÃO	90
ACÚSTICA	90
ASPECTOS ESTRUTURAIS.....	91
PRÉ-FABRICAÇÃO.....	96
MATERIAIS	97
5.2 SISTEMA DE MEDIDAS	99
5.3 DIRETRIZES GERAIS.....	110
DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA	110
PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO	113
6 REFERÊNCIAS.....	116

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa visou à produção de um embasamento teórico e diretrizes para subsidiar a elaboração do projeto de um módulo para habitação emergencial pós-desastre no Vale do Itajaí; para tanto. Foi baseada em uma ampla revisão bibliográfica, contemplando o estudo de determinantes sociais, geográficos, históricos e arquitetônicos, para ajudar a elencar as variáveis pertinentes e preparar a fundamentação teórica necessária.

A criação de espaços exerce um fascínio pela versatilidade e adaptabilidade do ser humano em suas criações. Por exemplo, uma praça abriga uma feira no começo do dia, transforma-se em uma área de lazer para crianças à tarde, e converte-se em um espaço de socialização para jovens adultos ao anoitecer: este caráter altamente adaptativo do espaço construído permite utilizá-lo e renová-lo constantemente, de acordo com a necessidade dos que o utilizam. Uma das características que podem garantir essa adaptabilidade do espaço é o caráter desmontável de estruturas que transformam os ambientes, possibilitando que surjam novos arranjos, ou até que sejam desmontados espaços que estavam ocupando a área, de acordo com as necessidades da população que frequenta o espaço. A arquitetura desmontável é um vasto universo de possibilidades a se estudar.

Esse trabalho adquiriu um aspecto social depois do envolvimento pessoal com a Organização Não-Governamental TETO. Um dos objetivos dessa organização é acabar com a extrema pobreza no Brasil, utilizando o trabalho voluntário para diminuir a desigualdade social e aumentar a qualidade de vida de vários grupos distintos em estado de extrema pobreza e/ou em situação de risco. Seu trabalho consiste em oferecer suporte para que a comunidade comece a caminhar sozinha e se torne forte e independente no futuro. O sistema de trabalho da ONG TETO é focado na imersão dos voluntários na comunidade, e essa aproximação cria o choque necessário para que os voluntários queiram mudar esta realidade. Uma das atividades mais conhecidas (dentre

muitas outras) é a construção de casas para os moradores das comunidades que se encontram em lares insustentáveis e insalubres. Esse projeto despertou a preocupação em particular para o fato de que todos deveriam ter direito à ambientes de qualidade e a uma boa arquitetura, especialmente a população que se encontra desabrigada após um desastre natural.

De acordo com Shelter (2016), junto com alimentação e vestimenta, abrigo é uma das três necessidades básicas de um ser humano, pois o abrigo resguarda seus habitantes do clima, dos animais selvagens e dos insetos, e propicia um local para descanso. Apesar de a casa ser conhecida como a forma mais comum de abrigo, esta tipologia arquitetônica apresenta muitos modelos distintos, como abrigos de guerra, abrigos para desastres climáticos, tendas, trailers, entre outros.

A metodologia do trabalho consiste em uma pesquisa de caráter exploratório e preponderantemente de base teórica, a qual tem por objetivo ampliar os conhecimentos sobre habitação emergencial. Esta pesquisa visa identificar as circunstâncias e as necessidades relativas à contenção de danos de desastres naturais, assim como o entendimento dos espaços voltados para o atendimento da população atingida e suas as necessidades físicas, psicológicas e sociais.

Para desenvolver a fundamentação teórica e a análise dos estudos de caso, foram utilizadas fontes bibliográficas e webgráficas, destacando-se o autor Ian Davis, *Arquitectura de emergência*, livro utilizado para formar a base deste trabalho. Segundo Lopes (2015), o arquiteto Ian Davis trabalha com gestão e recuperação de desastre desde 1972, possuindo muita experiência com a área de prevenção de desastres e a recuperação. Sendo citado por vários autores posteriores a ele que utilizam seu trabalho, Davis trabalha em diversas áreas, como professor acadêmico e pesquisador, diretor de ONGs e consultor internacional, além de publicar diversos livros.

Documentos de legislação e decretos foram utilizados para o levantamento de dados referentes aos desastres no sul do Brasil, de seu contexto e da definição de um programa arquitetônico, possibilitando assim o desenvolvimento de diretrizes projetuais que guiaram esta pesquisa.

Na primeira etapa do trabalho, discorrer-se e procura-se entender melhor os aspectos básicos para um melhor embasamento na produção arquitetônica, mais ligada a questões básicas: *Qual é o papel do arquiteto?; O que é arquitetura?; O que é uma casa?*

Na segunda parte do trabalho, buscou-se esclarecer o que é um desastre e como ele está diretamente relacionado com o planejamento inadequado de algumas regiões, e as abordagens mais comuns adotadas perante esse incidente. Assim que se conceituou um desastre, o recorte foi trazido para o Brasil e então para o terceiro estado mais atingido por catástrofe no país: Santa Catarina.

Em penúltima instância, quatro estudos de casos distintos foram analisados, os quais podem agregar importante contribuição à pesquisa de uma habitação de qualidade. Dois dos estudos possuem uma área mais significativa e distribuições espaciais amplas, enquanto que os outros possuem um arranjo mais simples em seu pequeno tamanho. Analisando estas duas tipologias se consegue um domínio maior de diferentes composições habitacionais.

Por último, procurou-se os elementos necessários para definir o projeto de habitação. Em primeiro lugar, observou-se uma maneira de facilitar e padronizar as questões espaciais; em seguida, vários aspectos que possuem grande importância na qualidade de um projeto foram analisados; e, por último, as diretrizes necessárias para uma habitação de caráter emergencial.

2 CONCEITUAÇÃO

Para explicitar as bases conceituais que baseiam esta pesquisa, buscou-se uma fundamentação da função do arquiteto, da definição de arquitetura e algumas considerações sobre a habitação.

2.1 O PAPEL DO ARQUITETO

“Será que os arquitetos desenham a construção ou será que eles constroem o desenho?” (THE DESIGN MUSEUM, 2010, p.26, tradução nossa).

Para entender o cenário atual em que o profissional arquiteto se encontra se faz necessário olhar para alguns aspectos referentes ao passado dessa profissão e analisar o quanto isso ainda influencia e leva o profissional a assumir certos posicionamentos e decisões projetuais. Ao se trabalhar com um estudo de uma habitação emergencial é preciso encarar o lado social, muitas vezes negligenciado, do arquiteto: o profissional deve se perguntar: “estou produzindo somente uma arquitetura elitista ou estou levando ambientes de qualidade para todos?”.

Para Zevi (2009) o arquiteto se considera um artista incompreendido, que busca sem êxito se expressar em seus desenhos técnicos para tentar trazer ao público a essência da arquitetura. The Design Museum (2010) complementa que os artistas começaram a reproduzir a realidade tridimensional em planos bidimensionais graças ao salto dado pelo Renascimento no entendimento da perspectiva e o início da imprensa de Gutemberg: assim, o produto artístico pôde ser propagado em maior quantia, favorecendo a difusão de ideias pelo desenho impresso. Para Zevi (2009), o arquiteto aproveitou-se desta nova ferramenta, acreditando que seria possível finalmente retratar os interiores dos edifícios.

Infelizmente, com o passar do tempo, o arquiteto percebeu que essa ferramenta não era capaz de captar por inteiro a sensação de um espaço. Então, aos poucos, o

ideal do movimento cubista surgiu, tentando encontrar uma maneira de representar em um desenho o volume da obra por inteiro, em todos seus ângulos possíveis. Para que fosse possível representar os diversos ângulos, seria necessário não apenas representar o desenho em seu caráter estático (de uma só perspectiva), mas sim demonstrar as distintas percepções sobre a obra para um observador que se deslocasse ao seu redor e em seu interior: “Existe, pois, outro elemento além das três dimensões tradicionais, e é precisamente o deslocamento sucessivo do ângulo visual. Assim designou-se o tempo ‘quarta dimensão’” (ZEVI, 2009, p. 22).

O movimento cubista também tentava levar em consideração o fato de haver elementos cuja existência não é conscientemente constantemente percebida: da mesma forma que os órgãos internos são essenciais para a manutenção do corpo, mas não são notados enquanto trabalham, também existem elementos artísticos que são muito importantes para a percepção da obra, mas que não são notados quando a obra é produzida. Zevi (2009) relata que, além de os cubistas tentarem desenhar formas que representassem objetos transpassando a terceira dimensão, eles também tentavam simultaneamente representar suas características interiores. O mesmo autor ressalta que foi devido aos movimentos cubistas que o arquiteto conseguiu distinguir o que era arquitetura construída e a arquitetura desenhada ou cenográfica.

Ao se levar em conta a importância de representação do fator tempo, o arquiteto acreditou novamente ter encontrado a solução que faltava para representar a arquitetura em seu todo: para Zevi (2009), a incorporação da dimensão temporal ao modelo tridimensional espacial possibilitou um entendimento mais completo da obra. Porém, o modo de vivenciar o tempo na arquitetura não se resolvia como acontecia por exemplo em uma escultura, onde o movimento da obra é percebido por meio de uma interpretação psicológica e visual do observador: quando se trata de uma construção arquitetônica, o movimento do homem pelo ambiente, analisando e estudando seus aspectos de pontos de vista diferentes, permite compreender que “a quarta dimensão é

suficiente para definir o volume arquitetônico, isto é o invólucro mural que encerra o espaço, [m]as espaço em si – a essência da arquitetura – transcende os limites da quarta dimensão.” (p. 23)

Apesar de em constante desenvolvimento, as técnicas de representação da obra arquitetônica continuam representando um desafio mesmo para o arquiteto moderno, a despeito do longo histórico de tentativas e teorias. Foi preciso continuar a refinar as diferentes possibilidades de representação e aliá-las com a própria função social do arquiteto como o profissional responsável pela criação do espaço. Portanto, além da busca por um meio de representar a totalidade da arquitetura, é importante analisar o período em que seu aspecto social começou a ser um fator relevante na produção arquitetônica.

Para Artigas (1989) a arquitetura moderna foi o período no qual a função social adquiriu patamar de relevância. O modernismo na arquitetura esteve diretamente relacionado com a Revolução Russa e com a expectativa e a fé de uma transformação social no mundo. Para o mesmo autor, a expansão moderna na arquitetura deu-se como consequência da conexão entre o Construtivismo Russo (a integração da arte com a vida) e os aspectos da vida na Alemanha do início século XX: esta relação proporcionou oportunidades muito abrangentes a partir da Revolução Soviética.

A Revolução Russa trouxe acontecimentos e as mudanças sociais que ofereceram a oportunidade para o arquiteto de participar das transformações sociais, utilizando sua profissão para aplicar e testar novos critérios no meio físico. O racionalismo arquitetônico para Artigas (1989) é uma vertente decorrente desses arquitetos que assumiram tal responsabilidade naquela época e desde então projetam de maneira a incorporar o aspecto social na obra. O autor ressalta a importância desse movimento no Brasil, que necessita de uma atenção melhor na problemática social, representando um instrumento forte na implantação das mudanças necessárias para uma melhora na vida de toda a população.

Artigas (1989) ressalta também a participação essencial de Le Corbusier para a exaltação social da arquitetura na Alemanha do século XX. Le Corbusier elevou a casa popular ao pódio de maior monumento do século; basta analisar o título do seu livro: *“Une Maison, un Palais”* (uma casa, um palácio) para perceber que ele enfatiza e revoluciona a maneira de se interpretar a casa. Suas constatações, aliadas aos estudos de Gropius sobre quais medidas seriam necessárias para a habitação mínima, fortificaram em alguns arquitetos a crença social de que a casa deveria ser uma das necessidades mínimas do ser humano, devendo chegar ao alcance de todos.

Apesar das grandes modificações que o modernismo trouxe para a arquitetura e a exaltação do papel social do arquiteto, Zevi (2009) ressalta que o comportamento dos arquitetos modernos deve ser o de buscar uma reflexão crítica a respeito da criação e execução de projetos com base na própria história da arquitetura. Muito comumente, o arquiteto ignora o fio condutor das criações arquitetônicas cuja autenticidade derivava da capacidade do arquiteto de perceber de mudanças na sociedade e transformá-las em uma representação física; assim, o profissional que negligencia esta riqueza histórica se prende à mera técnica que aprende na universidade, e torna-se incapaz de criar e inovar por dedicar-se apenas a reproduzir e copiar os ideais modernos com uma falsa noção de reciclagem. “Os olhos que não viam a beleza das formas puristas hoje não veem nem entendem as lições da arquitetura tradicional” (ZEVI, 2009, p.3).

Este é o desafio que arquiteto da segunda geração moderna está encarregado de resolver: reconectar a arquitetura funcionalista com a história, possibilitando uma revisão do próprio movimento modernista. Zevi (2009) comenta que apenas quando for possível avaliar a arquitetura moderna com o mesmo peso e as mesmas medidas que a arquitetura tradicional é que acontecerá a superação da ruptura entre a arquitetura contemporânea e a histórica.

Artigas (1989) relembra que a arquitetura, apesar de ser uma arte, tem a função social como uma finalidade que, em sua opinião, não deve ser negligenciada pelo

arquiteto. Ele acredita que hoje em dia a arquitetura deve ser significativa para a sociedade. Durante todo o processo que Fathy (1973) descreve em seu livro a respeito do resgate da identidade da arquitetura egípcia e a recuperação da crise criativa e financeira na qual se encontrava, o arquiteto explica porque a solução de simplesmente construir casas é pobre e pouco funcional:

O que deveríamos fazer era tentar diagnosticar o mal, entender as causas originais da crise, e atacá-la pela raiz. A decadência cultural começa com o próprio indivíduo, que é confrontado com escolhas que não está preparado a fazer, e é nesse estágio que devemos combatê-la. (FATHY, 1973, p. 36).

Para Fathy (1973) escolher representa a atividade central de nossas vidas: quanto mais oportunidades temos de escolher, melhor será nossa posição social. As nossas escolhas, diferentemente das de outros animais, podem trazer grandes modificações para o mundo, tanto para melhor como para pior; logo, a responsabilidade de nossas escolhas ultrapassa nossa esfera individual e afeta diretamente o ambiente ao nosso redor. Zevi (2009) esclarece que as escolhas de um arquiteto são muito mais solenes e duradouras do que em outras vertentes artísticas, já que as marcas de sua obra não podem ser colocadas em algum canto e esquecidas ou fechadas como uma literatura que trouxe desconforto ao leitor: a obra arquitetônica é o palco para nossas atividades cotidianas e não podemos simplesmente ignorar sua existência.

O problema que Zevi (2009) coloca em seu livro é o fato de não conseguirmos criar os instrumentos certos para impedir a realização de edifícios “horrríveis” (p. 1), assim como não realizamos uma divulgação adequada da boa arquitetura. A crítica arquitetônica deve ser fundamentada na qualidade de seu espaço interior: se o objeto de estudo não possui espaço interior, seu julgamento está além da arquitetura, e passa a ser estudado como um conjunto volumétrico artístico, escultural ou urbanístico. Caso o espaço interior possua baixa qualidade, Zevi (2009) complementa que o edifício não pode ser considerado arquitetura: apesar de a obra resultar em um fraco espaço interior, ela pode futuramente ter seus elementos decorativos abrangidos pela história

da arte escultórica. “Por isso podemos dizer que quatro paredes bem decoradas não criam por si só um ambiente bonito, um grupo de magníficas casas pode limitar um péssimo espaço urbanístico, e vice-versa”. (p. 26).

Attoe (1979) relata que os problemas enfrentados pelos arquitetos são normalmente complexos, podendo ser: técnicos, necessitando de sistemas estruturais e mecânicos para sua resolução; sociais, demandando sensibilidade e atenção no tratamento dos usuários e clientes; estéticos; ecológicos; políticos entre outros – ou uma soma desses fatores.

O papel do arquiteto está além de construir novos edifícios, pois o profissional está lidando com elementos que quebram as fronteiras de pranchetas e medidas, que não se limitam à criação de paredes, e, portanto, precisa abraçar uma certa sensibilidade com a arquitetura, para assim poder realmente sentir e entender os espaços e a cultura que cada edifício deveria exaltar. "O arquiteto deve conceber edifícios não como monumentos mas como receptáculos para o fluxo da vida que, sua concepção deve ser bastante flexível para criar um cenário que absorva o dinamismo da vida moderna" (GROPIUS, *apud* ATTOE, 1979, p. 53).

2.2 PAPEL DA ARQUITETURA NA SOCIEDADE

Nas palavras de Zevi (2009), a história da arquitetura, antes de qualquer outra definição, é a história das concepções espaciais. O autor ressalta que o arquiteto é um profissional que trabalha com a arte que se integra e interage constantemente com o homem: ele cria espaços que são usados e percebidos de várias distâncias e ângulos diferentes. Independentemente do projeto a ser produzido, é preciso que o arquiteto leve em consideração o fator humano na hora de projetar.

A prática da adaptação do meio natural existente para a criação de espaços não é exclusiva da nossa espécie: Rapoport (1979) explica em seu texto que animais selvagens também possuem o hábito de criar espaços em seus ambientes naturais,

reforçando o quão ancestral é essa prática para o ser humano. Os animais destinam diferentes ambientes para diferentes atividades: casas, áreas de núcleos, marcação de territórios, espaços para aninhamento, áreas de alimentação e namoro, etc... Logo, apesar desse hábito não ser uma exclusividade humana, sua demarcação e criação podem ser utilizadas como uma instância na qual o homem apoia o próprio desenvolvimento: a evolução histórica do ser humano está diretamente ligada ao simbolismo desenvolvido por cada grupo, transformando as relações espaciais ao inserir particularidades e invenções humanas no meio físico.

De acordo com Rapoport (1979), a arquitetura surge como uma das maneiras de suprir essa necessidade, de traduzir a linguagem da modificação espacial por meio da separação entre o que é o aqui e o que é o ali para os frequentadores e utilizadores dos ambientes. O mesmo autor ressalta que, por muito tempo, a arquitetura foi pouco utilizada, pois os grupos humanos se utilizavam de outros métodos para diferenciar o espaço, que em muitos casos não eram sequer barreiras físicas: certas tribos marcavam o espaço por meio de desenhos no chão, de fábulas contadas sobre lugares, pinturas em rochas, marcos visuais erguidos ou pela utilização do fogo.

Dessa maneira, a cultura ensinada de geração a geração figura-se como o fator principal da criação de espaços: ela afeta a maneira como as pessoas se relacionam, como elas interpretam o espaço e o tempo em cada região. Fathy (1973) complementa que é também por esse motivo que algumas regiões escolhem mais determinado material ou uma forma que outras, ou empregam os mesmos materiais de maneiras distintas, desenvolvendo uma linguagem única.

Rapoport (1979) também complementa que cultura pode ser interpretada de três maneiras distintas: “uma maneira de viver que tipifica um grupo; como um sistema de símbolos, significados e esquemas cognitivos; e como um conjunto de estratégias adaptativas para sobreviver relacionadas a ecologia e recursos”. (p. 31). A cultura é uma herança coletiva de valores e crenças, as quais geram escolhas sistemáticas e

consistentes adaptadas ao local. Fathy (1973) ressalta essa ligação da arquitetura com a cultura em seu livro: “Até agora ainda não se compreendeu que a verdadeira arquitetura não consegue existir fora de uma tradição viva” (p. 34).

A arquitetura para Rapoport (1979) é a consequência da transformação dos fatores socioculturais aliados com a definição de projeto e materializados no ambiente: arquitetura pode ser qualquer construção que transforme o meio físico. A construção é a relação da população com o seu meio e ela se modifica junto com a cultura e com a passagem do tempo. Já para Zevi (2009) a definição de arquitetura necessita de mais um detalhe: ela obrigatoriamente necessita levar em conta o espaço interior - mesmo que existam a definição de espaços e a criação de barreiras visuais, tudo o que não tem espaço interior não é arquitetura e sim complementar a ela.

Se pensarmos um pouco a respeito, o fato de o espaço, o vazio, ser o protagonista da arquitetura é, no fundo, natural, porque a arquitetura não é apenas arte nem só imagem de vida histórica ou de vida vivida por nós e pelos outros; é também, e sobretudo, o ambiente, a cena onde vivemos a nossa vida. (ZEVI, 2009, p.28)

No entanto, os espaços exteriores também integram por essência a arquitetura, pois a experiência espacial presenciada na cidade, nas ruas, nas praças, nos becos, nos parques, nos estádios e nos jardins é complementar à arquitetura. Zevi (2009) adiciona que todo e qualquer elemento que crie um corte na continuidade espacial e que estabeleça um limite é considerado espaço; se o espaço é interno ele está relacionado com a arquitetura; se o espaço é externo ele relacionado com o urbanismo (incluindo todas as pontes, obeliscos, fontes, fachadas, etc, pois são parte formativa desses espaços).

Segundo Zevi (2009), a criação de espaços está no nosso modo de limitar “vazios”, trazendo para quem frequenta o espaço a impressão psicológica de ser um espaço delimitado. No caso de ser um espaço interior essa impressão é criada pela limitação real de um piso, teto e as quatro paredes. Contudo, o espaço exterior também

pode ser limitado, como acontece em uma praça na qual somente a vegetação delimita o espaço.

Apesar de considerar a essência da arquitetura os espaços interiores, Zevi (2009) ressalta que não se pode considerar seu valor somente a partir desse aspecto. Cada obra é um aglomerado de valores técnicos, sociais, funcionais, espaciais artísticos etc., e cada obra oferece a oportunidade para indivíduo de protagonizar e escrever sua trajetória social, financeira, pessoal e profissional. Ainda, a obra arquitetônica abre a possibilidade de reescrever a própria história da arquitetura, modificando técnicas a partir de materiais já conhecidos, ou ainda desenvolver materiais com base nas técnicas existentes. Portanto, a possibilidades de modificação e criação do espaço encerram em si o valor da arquitetura.

Rapoport (1979) desmistifica a crença de que a arquitetura é somente feita com os edifícios emblemáticos de certo território. O autor acredita que as construções que mais agregam valor e identidade para cada região são as chamadas de *vernaculares*, ou seja, aquelas que são desenvolvidas a partir das experiências e das técnicas da população regional sem o auxílio de um arquiteto, baseadas na cultura e nos materiais disponíveis, que leva à criação de uma tipologia específica. Muitas vezes essas escolhas acabam assumindo um esquema ideal de referência que, após ser adotado pela população, se torna um modelo para os projetos seguintes, agregando valor e identidade à paisagem cultural daquela região. Ao considerar uma definição de arquitetura, é essencial levar em consideração a tradição popular, pois são estas construções que sempre representam uma grande parcela da paisagem cultural.

Em contrapartida, os edifícios emblemáticos são aquelas estruturas diferenciadas que, seguindo os propósitos de cada cultura, tentam se aproximar de um padrão ideal normalmente relacionado com o espaço, significado, comunicação e tempo. Também são importantes para a arquitetura, e normalmente estão ligados com as crenças religiosas do povo. (RAPOPORT, 1979).

Zevi (2009) em seu livro compara a arquitetura com as outras artes: A pintura é sugestão de três ou quatro dimensões em uma superfície de apenas duas; a escultura é uma representação tridimensional no espaço; e a arquitetura acontece de uma maneira tridimensional que inclui o homem. Apesar de a escultura possuir um trabalho tridimensional, o autor acredita que ela, em sua maioria, é para o homem admirar externamente passivo, longe e alheio, diferente da arquitetura onde se pode explorar o interior, transpassá-lo e experimentá-lo como uma grande escultura escavada.

Nas palavras de Zevi (2009), trabalhar ou analisar a arquitetura como uma escultura pode ser altamente prejudicial: ao se observar uma obra pela óptica escultural, o observador presta atenção apenas às características externas e superficiais, perdendo-se, portanto, em pormenores da plástica da obra que não representam o seu valor real, o seu sentido espacial:

"Não sou contra a forma [...] A forma, como meta, termina sempre em formalismo. Porque esse esforço é dirigido não para um interior, mas para um exterior. Mas somente um interior vivo tem um exterior vivo. Só a intensidade de vida tem intensidade de forma." (ROHE, *apud* ATTOE, 1979, p. 55).

Assim como as *representações* da arquitetura não são realmente arquitetura:

A cenografia, a arquitetura pintada ou desenhada não são arquitetura, nem mais nem menos, como um poema ainda não transposto em versos e apenas narrado em suas linhas gerais não é um poema ou só o é no estado meramente internacional; em outras palavras, a experiência espacial não é dada enquanto a expressão mecânica e factual não tiver realizado a intuição lírica. Pois bem, se tomássemos uma história da arquitetura qualquer e tirássemos rigidamente todas as partes em que se nota uma hesitação na descrição de fatos não-arquitetônicos, poderíamos ter certeza de que, de cada cem páginas, pelo menos oitenta deveriam ser suprimidas. (ZEVI, 2009, p. 24).

Focando novamente na ideia de a arquitetura ser o vazio, Zevi (2009) explica que é um equívoco acreditar que a arquitetura é feita das medidas adotadas no projeto, pois ela não provém da soma das larguras, comprimentos e alturas dos elementos construtivos que limitam o espaço: a arquitetura é o espaço demarcado e limitado por

essas medidas, mas é essencial e precisamente o vazio. O mesmo autor compara o método de representação arquitetônica a um pintor que, para realizar sua obra, calculasse a posição das cores e reproduzisse cada uma isoladamente: o arquiteto representa a transferência das medidas para o uso na construção, mas a representação do espaço se perde quando ele transpõe o conteúdo do meio físico para o meio representativo.

O raciocínio de Zevi (2009) continua quando ele atenta ao fato de que, normalmente quando se projeta é fácil cometer o equívoco de trabalhar cada peça do projeto separadamente sem avaliar o conjunto, resultando em uma fraca experiência arquitetônica, como em uma poesia que quando é apreciada, apesar da beleza individual de seus versos, ela somente é analisada e entendida junto com o contexto e o seu todo. Devido a esse fato uma planta, uma elevação ou qualquer peça de projeto pode ser bonita e parecer harmônica por si só (com um preciso cálculo de cheios e vazios, uma boa proporção de relevos e reentrâncias uma boa distribuição das peças e detalhes), e mesmo assim acabar por ser um uma obra arquiteturalmente pobre.

Esse é o dilema enfrentado pelo artista que precisa trabalhar com o vazio dos espaços com ferramentas representativas incompletas, como Zevi (2009) explica: o interior de um edifício não pode ser representado perfeitamente de nenhuma maneira, já que para isso acontecer ele precisa estar construído e pronto para ser experimentado individualmente. O arquiteto, teoricamente, é treinado para conseguir ver esse vazio, pois isso é o elemento principal para compreender um projeto arquitetônico:

Enquanto não tivermos aprendido não só a compreendê-lo teoricamente, mas também a aplicá-lo como elemento substancial na crítica arquitetônica, uma história e, conseqüentemente, um prazer proporcionado pela arquitetura apenas nos serão vagamente permitidos. (ZEVI, 2009, p. 18 e 19).

Com relação às ferramentas para projetar, emprestam-se os termos próprios de outras artes como a pintura e escultura para discutir sobre o espaço de maneira

abstrata. Comumente se discute a arquitetura emprestando termos sobre vários aspectos como: dados sociais, função do edifício, técnica construtiva, aspectos plásticos e pictóricos; mas esta discussão será ineficaz e incompleta enquanto for levado em conta que arquitetura em essência é o espaço. Zevi (2009) conclui que, apesar de ferramentas emprestadas de outras artes serem utilizadas, o espaço arquitetônico não pode ser definido pelos mesmos parâmetros: somente na arquitetura é que a arquitetura pode ser completamente compreendida, dando a ela um aspecto único como arte.

Em seu texto, Rapoport (1979) propõe que a arquitetura tem uma função muito mais ampla que um abrigo. Ela pode separar atividade, preservar a intimidade de seus usuários, representar força e status e as crenças de um povo; ela é a identidade de um indivíduo ou de uma cultura manifestada. Apesar de seu central objetivo ser a distinção de lugares, os resultados encontrados são completamente diferentes em cada cultura. Para Rapoport (1979) a arquitetura manifesta de maneira concreta os significados, ideais e crenças de um grupo, lembrando a necessidade de adaptar o comportamento, trazendo maneiras distintas de se portar em ambientes diversos: Sagrado e profano; frente e fundos; particular e privado. A arquitetura concretiza o estilo de vida e a maneira que a sociedade funciona, se tornando um elemento essencial para se sentir em casa, tanto que quando imigrantes chegam em novas terras, muitos tentam reproduzir formas e estilos semelhantes ao de sua terra de origem. Portanto, a integração entre cultura, sociedade, arte, construção e espaço define a arquitetura como prática e profissão.

Ao discorrer sobre o significado da arquitetura, encontramos o primeiro problema enfrentado com uma produção de uma habitação temporária, exemplificado na tarefa de reduzir e trabalhar aspectos culturais que agreguem valor para a obra e manter uma impessoalidade, para que a população esteja preparada para mudar dessa habitação provisória para a permanente quando necessário sem que essa mudança crie mais

traumas e desconfortos a um usuário já vulnerável. Nesse capítulo, vê-se que a arquitetura “viva” é produzida quando está conectada com os costumes da população onde ela é implantada. Sem a cultura como ponto principal de conexão entre usuário e obra, se faz necessário apostar em outros aspetos que agreguem valor para uma obra provisória que necessita se adaptar rapidamente para diferentes tipos de moradores.

2.3 A CASA

As pessoas serenas vivem em casas tranquilas, numa aldeia de mendigos até as paredes se encolhem e gemem, e as casas das pessoas soberbas nos olham friamente com um ar superior. A casa também tem plena consciência de seus status social; assim como o homem sabe quem é superior a ele e a quem ele pode tratar com menosprezo, a casa ocupa um terreno compatível com seu status e denota, tanto no tamanho como no fausto ou na pobreza de suas instalações. (FATHY, 1973, p. 70)

Para The Design Museum (2010) a definição de casa é guiada por alguns princípios. O principal deles é a definição de abrigo: todas as casas oferecem abrigo, mas nem todos os abrigos são casas (como por exemplo as cavernas que nossos antepassados usavam para sua proteção).

Primordialmente, a casa servia para proteger seus habitantes do mau tempo, dos animais selvagens e de pessoas mal-intencionadas. Com o passar do tempo, esse conceito foi se transformando e hoje, segundo The Design Museum (2010), a ideia de abrigo carrega uma outra definição, mais relacionada com refúgio e privacidade. As casas são os lugares onde se pode descansar da vida pública, relaxar, e sentir a liberdade. São lugares de estabilidade, pertencimento e identidade, nos quais os moradores têm tanto conforto psicológico como físico. Segundo o mesmo livro, a casa tem sua identidade intrinsecamente relacionada com o seu morador, pois ela é mobiliada e decorada diferentemente para cada perfil de pessoa, e consequentemente é possível captar traços e características do morador quando se observa a sua casa.

Desta maneira, a casa pode ser usada como uma manifestação do poder, da influência e até mesmo da saúde de seu morador.

"O comportamento baseado no lar é um traço fundamental do comportamento humano em oposição ao de outros primatas. A função não-abrigante de tal construção - marcando o lar - é provavelmente tão importante quanto seu papel de abrigo" (RAPOPORT, 1979, p. 29).

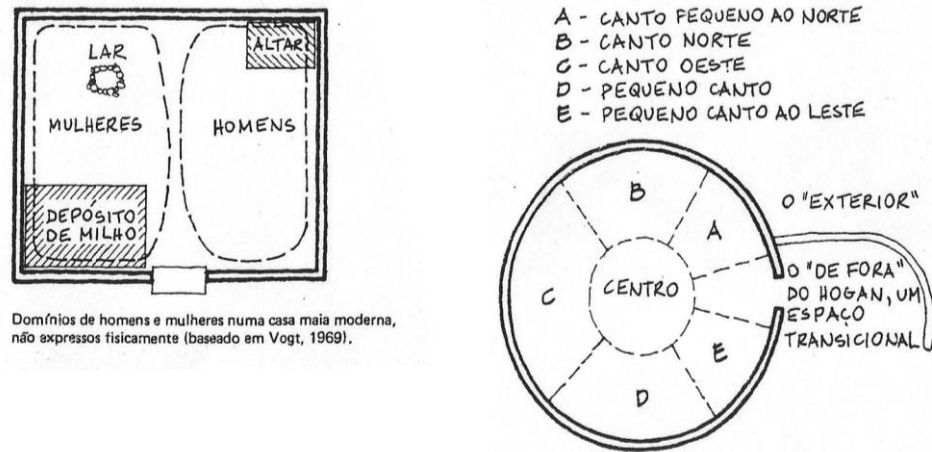
The Design Museum (2010) ressalta em seu texto que a casa possui muitas finalidades além de sua função primordial de abrigar pessoas. Seu morador espera que a casa proporcione uma estrutura minimamente confortável e efetiva para a realização das atividades diárias, como cozinhar, comer, cuidar da higiene e dormir. Rapoport (1979) complementa esta definição explicitando que existe na casa a função de estabelecer um lugar, marcado por um grupo, em uma área humanizada e segura.

A individualidade é uma das grandes características que podem ser expressas na residência. Como Fathy (1973) explica, todo o ser humano possui um conjunto de hábitos relacionados com sua maneira pessoal de agir, pensar e reagir com os outros e consigo mesmo. Refletir a respeito de uma cultura ou de uma sociedade significa analisar a coexistência de todas as individualidades e das predisposições que cada indivíduo possui de reagir a comportamentos exteriores; apesar de a individualidade estar relacionada às características pessoais de cada indivíduo, ela na verdade é criada e formada por fatores externos, já que ela representa o conjunto de respostas que um ser humano demonstra ao interagir com o meio no qual este ser humano está inserido.

Como é de se esperar em uma cultura tão vasta como a humana, existem particularidades em cada região e cultura. As habitações podem ser das mais diversas e, segundo Rapoport (1979) existem várias culturas onde a forma da casa é simples mas, a sua disposição espacial é cheia de regras, como a casa Maia que consiste em um só cômodo sem divisões e é dividida entre espaço masculino e feminino, ou como

no caso dos *Hogan Navajo* que possuem uma habitação de um cômodo dividida em vários espaços distintos.

FIGURA 2.1 - HABITAÇÕES DE FORMA SIMPLES E SETORIZIZAÇÃO COMPLEXA



FONTE: (RAPOPORT, 1979, P. 28)

Desde o modernismo, a residência foi colocada como um elemento importante da arquitetura, um tema tão vasto que um arquiteto poderia passar a vida toda somente concentrando esforços em produzir a melhor residência possível para cada cliente que lhe aparecesse. A casa possui uma carga cultural e emocional, necessária para que o indivíduo possa exercer suas atividades. Mesmo aqueles que não possuem uma residência tem, muitas vezes, espaços para os quais retornar e se recuperarem. Independentemente da qualidade espacial do lugar residencial, contemplar sua ausência causa desestabilização física e emocional no ser humano.

Projetar (2016) define abrigo como um lugar temporário de moradia, para suprir a necessidade de uma população impossibilitada de retornar às suas casas, abrigando seus moradores em tempo integral. Essas construções são desenvolvidas para momentos atípicos, focando em situações nas quais um grande grupo de pessoas se encontra vulnerável devido a eventos como desastres naturais ou desastres causados pelo ser humano. Essa tipologia normalmente é financiada e fornecida por agências,

departamentos governamentais ou sociais, e tem sua estrutura confeccionada de uma maneira que permite diferentes usos.

De acordo com Projetar (2016) a busca por parcerias para desenvolver melhores módulos emergenciais vem ganhando cada vez mais força: arquitetos, engenheiros, empresa e governos estão se unindo por esse propósito nobre de socorrer áreas devastadas. O grupo comenta sobre os projetos de Shigeru Ban e Toyo Ito, arquitetos renomados que já ganharam o prêmio *Pritzker*, e possuem trabalhos valoráveis em regiões que foram assoladas por desastres.

Lopes (2015) explica que essa luta, para que todos os seres humanos possam ter as mesmas condições de direitos, deu origem a várias organizações que tinham como objetivo ajudar os desfavorecidos. A primeira grande instituição, a Cruz Vermelha, tinha por objetivo prestar serviços médicos e criar condições mínimas de sobrevivência para a população exposta, foi criada em 1860 por Henri Dunant e financiada por fundos governamentais. A mesma autora relata que foi a partir das 1ª e 2ª guerras mundiais que organizações não-governamentais de ajuda humanitária tiveram uma ascendência, dando um destaque especial para as Nações Unidas que transformaram os métodos de socorro mundialmente e trabalharam para a criação dos direitos humanos, em 1948, e o estatuto do refugiado, no ano de 1951, que criava premissa para a proteção do desalojado após uma catástrofe.

A partir das décadas de 1960 e 1970 que os abrigos começaram a adquirir os aspectos que utilizamos nos abrigos atualmente. De acordo Projetar (2016) isso foi possível porque nessa época uma série de desastres na Nigéria, Bangladesh e Paquistão obrigaram uma grande quantidade de pessoas a saírem de suas casas e muitas experiências foram desenvolvidas para suprir a necessidade desses desabrigados, inclusive muitos campos emergenciais enfrentaram problemas de saúde pública.

Segundo Projetar (2016) apesar de os campos emergenciais terem enfrentado problemas os estudos desenvolvidos na época foram de grande proveito, com destaque ao de Fred Cuny. Esses estudos comprovaram que a aceitação da população pelo módulo proposto é muito mais alta quando esse tem um enfoque local. Da mesma forma, os projetos que propiciam suporte para a população recuperar sua rotina e permitir que ela cresça de forma autônoma tem um resultado mais positivo, lembrando também que esses espaços devem fornecer níveis aceitáveis de higiene e minimizar riscos de saúde.

Fred Cuny desenvolveu seu trabalho através da análise de campo. Para Lopes (2015), o pesquisador desenvolveu, no início de sua carreira, uma grande quantia de trabalhos teóricos que, alinhados com a grande experiência adquirida em campos de emergência, fez com que ele escrevesse muitos documentos e guias para assessorar e auxiliar grupos de ajuda humanitária a prestar o serviço com maior qualidade. Entre seus ensinamentos, Lopes (2015) destaca:

(1) a necessidade de pensar o campo como um todo organizado por acessibilidades e segundo uma setorização programática de espaços; (2) ter em conta os efeitos na população que vive num campo, devendo estes ser minimizados o máximo possível através da própria capacidade dos refugiados em autossustentarem-se; (3) incentivar as populações a voltarem ao seu local de origem, com o maior nível, possível, de segurança; (4) que a ajuda tenha em atenção os padrões de vida dos refugiados e que a saúde pública seja o ponto mais alto na hierarquia de preocupações no desenho de planeamento. (LOPES, 2015, p. 35).

Segundo Lopes (2015) a comunidade de socorro passou por outro grande crescimento nas últimas décadas do século XX encontrando várias parcerias de diferentes organizações e profissionais que juntos contribuem para o desenvolvimento de modelos de abrigo, modos de atuação em campo e planos urbanísticos. Um bom exemplo é a organização *Architecture for Humanity* (1999/2015) uma organização que, durante o seu funcionamento, ofereceu uma base de dados com vários modelos de

abrigo, permitindo que os afetados pelo desastre pudessem olhar, analisar e escolher as melhores condicionantes para o local onde os alojamentos seriam implantados.

Projetar (2016) conclui que na produção de habitações de emergência o arquiteto deve se preocupar prioritariamente em fornecer os meios para que a população desestabilizada possa se sentir confortável (física e psicologicamente). No quesito da técnica, o grupo ressalta a importância de trabalhar com elementos modulares para auxiliar na produção, construção, que em casos de desastres pode ser muito útil para que mão de obra não especializada possa ajudar.

3. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE

Neste capítulo, define-se a noção de desastres, analisando as metodologias mais comuns adotadas para esse tipo de situação e suas problemáticas mais presentes. Subsequentemente, as características da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí e do Município de Itajaí no Vale do Itajaí (localizado no nordeste do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil) são descritas, haja vista que estes aspectos ambientais, sociológicos e históricos ilustram o contexto no qual as enchentes no Vale do Itajaí ocorrem.

3.1 DESASTRES

“É importante realçar desde o início que o abrigo tem de ser considerado como um processo, e não como um fim”. (DAVIS, 1980, p. 65, tradução nossa).

Para Lopes (2015), catástrofe remete a uma situação de destruição ocorrida após um fenômeno natural ou humano. Davis (1980) traz a definição de catástrofe: ela é considerada uma relação entre risco, seja natural ou feita pelo homem (por exemplo, um terremoto), e uma condição vulnerável (casas mal construídas ou em uma situação perigosa). Lopes (2015) complementa que os desastres podem gerar uma maior destruição quando a vulnerabilidade da região é grande, pois a vulnerabilidade está relacionada com a quantia de recursos e qualidade das técnicas construtivas. Como áreas pouco desenvolvidas estão mais susceptíveis à ocorrência de desastres, o desastre torna a região afetada ainda mais vulnerável: “Problemas de desenvolvimento provocam desastres, e desastres atrasam o desenvolvimento” (ARROYO, *apud* COLLINS, 2015, p. 68, tradução nossa).

No Manual de Defesa Civil (2009) os desastres têm sua classificação baseada em: origem, evolução e intensidade. Com relação à origem, ou o agente causador, existem três grupos:

- (1) naturais: fenômenos climáticos ou geológicos que afetam uma região, sem interferência direta da ação humana (terremotos);
- (2) humanos: acontecimentos decorrentes da ação humana, seja por um acidente tecnológico (explosões), um desequilíbrio social (criminalidade), etc.;
- (3) antropogênicos e mistos: as consequências da ação humana causam efeitos na natureza, e estes efeitos geram desastres (efeito estufa, desertificação por desmatamento).

A classificação da evolução dos desastres pode ser dividida em:

- (a) súbitos ou de evolução aguda: fenômenos de rápida expansão e alta violência (erupções vulcânicas, terremotos);
- (b) de evolução crônica ou gradual: fenômenos decorrentes de consequências que se acumulam (estiagem, erosão);
- (c) por adição de efeitos parciais: diversas variáveis se aglutinam e favorecem a ocorrência de um desastre (grande quantidade de chuva, baixa visibilidade, falta de cuidado por pressa e estresse favorecem acidentes de trânsito).

A intensidade pode ser separada em termos absolutos ou relativos dependendo da necessidade de cada caso específico:

- Nível I: acidentes de prejuízos recuperáveis, com pouca relevância para a coletividade;
- Nível II: desastres de médio porte, passíveis de recuperação com a mobilização coletiva da sociedade afetada;

- Nível III: desastres de grande porte, cuja recuperação depende do envio de recursos;
- Nível IV: desastres de muito grande porte, os quais necessitam intervenção da Defesa Civil e até mesmo auxílio externo/internacional.

Davis (1980) explica que se um fenômeno natural idêntico afetasse duas regiões geográficas distintas, as consequências seriam diferentes para cada situação. Ao se considerar um terremoto que aconteça em uma cidade onde os edifícios são bem desenhados e bem projetados (com construções resistentes a terremotos), alguns danos acontecerão, mas o evento não será classificado como catastrófico; mas se esse mesmo evento se reproduzir em uma cidade que teve um histórico de expansão rápida em regiões em desenvolvimento, neste caso ocorrerão sérios danos e muitas vítimas, e esta situação será definida como catástrofe. “É importante frisar que a intensidade do desastre não depende apenas da magnitude do fenômeno adverso, mas, principalmente, do grau de vulnerabilidade do cenário do desastre e do grupo social atingido.” (MANUAL DE DEFESA CIVIL, 2009, p.51).

Anders (2007) explica que para o Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), apesar da definição de desastre estar dividida entre natural e gerada pelo homem, existe uma nova maneira de encarar os “desastres naturais”. Segundo o mesmo autor, esses desastres representam a materialização de ameaças existentes que não foram percebidas ou entendidas pela população local ou especialistas, estando diretamente relacionadas com o desenvolvimento daquela população e colocando os desastres não como um agente causador da situação, mas como um agente desencadeador de uma vulnerabilidade já existente.

Nem todo fenômeno natural é perigoso ao homem, uma chuva forte, o deslizamento de uma encosta ou a cheia de um rio, só tornam-se uma ameaça quando afetam o funcionamento de uma comunidade, causando perdas de vidas, prejuízos e danos materiais. E se esses fenômenos naturais tornaram-se um desastre, é porque havia uma situação vulnerável induzida ou produzida por

algum tipo de intervenção humana sobre a natureza (FERNÁNDEZ¹, 1996, *apud* ANDERS, 2007, p.32).

Davis (1980) explica que o que leva normalmente as pessoas a uma situação vulnerável é a necessidade de sobrevivência. O processo de urbanização obriga as pessoas a sair do campo (a mecanização da agricultura reduz os postos de trabalho) para buscar, em cidades despreparadas, uma nova oportunidade. As catástrofes estão relacionadas com esse crescimento populacional desenfreado que impede que as medidas de prevenção e planejamento urbano acompanhem a velocidade do crescimento populacional. A noção de vulnerabilidade pode ser analisada levando-se em conta:

- Aspectos físicos, como a localização de assentamentos humanos (favelas ou loteamentos irregulares) em terrenos de menor valor e em áreas de risco, como regiões inundáveis, encostas instáveis, em cima de falhas geológicas, entre outros; e a construção de casas muito precárias, sem resistência adequada, com a utilização de materiais e técnicas inapropriadas.
- Aspectos socioeconômicos e políticos, como o desemprego ou subemprego, renda insuficiente e instabilidade financeira, impossibilidade de pleno acesso à educação, serviços de saúde, recreação, segregação social, concentração de renda, escassez de bens, etc. (MASKREY², 1993 *apud* ANDERS, 2007, p. 33).

Anders (2007) ressalta também que vulnerabilidade está relacionada com a dificuldade de uma comunidade de se adaptar as mudanças no meio ambiente. Davis (1980) complementa que a vulnerabilidade também está relacionada com a necessidade de subsistência da comunidade (por exemplo, o caso de uma população que mora perto de uma região sob ameaça de inundação por ter uma atividade econômica relacionada à pesca).

¹ FERNÁNDEZ, M.A. et al. **Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres**. La Red: Lima, 1996.

² MASKREY, A. et al. **Los desastres no son naturales**. Colômbia: Tercer Mundo Editores, 1993.

Para Arroyo (2015), ao se descrever desastres, vulnerabilidade não é o único aspecto que se deve considerar. A autora complementa a necessidade de se trabalhar com a resiliência do local atingido, a qual pode ser definida como: “capacidade que um sistema, uma comunidade ou uma sociedade tem de, quando exposta a riscos, resistir, absorver, acomodar e recuperar-se dos efeitos de um desastre de forma oportuna e eficiente” (UNISDR³, 2009, *apud* ARROYO, 2015, p.71, tradução nossa). Arroyo (2015) complementa que, ao se analisar a vulnerabilidade, conseguem-se informações de cunho sociopolítico, econômico e cultural que representam os aspectos frágeis da população. A resiliência é utilizada para amenizar o impacto depois da catástrofe, explorando oportunidades singulares de cada população em sua recuperação. A força da resiliência pode ser expressa no reconhecimento das capacidades e recursos da população, convidando-a a participar ativamente no processo de reconstrução, assim possibilitando que os moradores assumam responsabilidades e tomem decisões de forma a ampliar a adaptabilidade. Desta forma, a população se torna cada vez mais resiliente, permitindo o seu próprio empoderamento.

As noções de resiliência e vulnerabilidade são essenciais para planejar a reabilitação da população atingida por desastres. Davis (1980) cita que As Nações Unidas comprovam que 95% das mortes diretamente atribuídas a desastres ocorrem em países em vias de desenvolvimento, ou seja, com alta vulnerabilidade e baixa resiliência. Anders (2007) complementa que, além dessa porcentagem afetar praticamente apenas os países em desenvolvimento, existe um aumento de desastres, perdas humanas e materiais nos últimos anos, os quais são um reflexo da crescente vulnerabilidade física e socioeconômica dessas sociedades. Esse aumento pode ser

³ UNISDR, The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Terminology on disaster Risk Reduction**. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/7817>>. Acesso em: 26 Jun. 2014.

pesquisado em alguns bancos de dados, como os fornecidos pelo *World Disasters Report* e pelo *Emergency Disasters Database*.

De acordo com o World Disasters Report (IFRC, 2003), entre 1993 e 2002, nos países com alto índice de desenvolvimento humano, mais de 35,8 milhões de pessoas foram afetadas por “desastres naturais”; ao passo que em países com médio e baixo índice de desenvolvimento humano, mais de 2,4 bilhões de pessoas foram afetadas, ou seja, um número de pessoas atingidas 65 vezes maior. (ANDERS, 2007, p. 34).

Nas palavras de Davis (1980) é necessário, também examinar outros aspectos dos danos causados por catástrofes: o aspecto da organização e do tempo necessários para a total reestruturação. A vulnerabilidade pode advir da dura exploração dos pobres pelos ricos, pois a ganância do homem é a causa direta de mortes e danos. O mesmo autor explica que nas fases de socorro e reconstrução, é possível detectar abusos semelhantes de poder: por exemplo, a corrupção pode desviar fundos de auxílio e impedir e dificultar a reconstrução. O país pode ficar em um longo período de recuperação e desastre por quase vinte anos, já que o local não foi somente atingido no aspecto construtivo, mas também económico, político e social. Por isso também é muito importante gerar postos de trabalho local nas situações pós-catastróficas, para tentar reduzir esses efeitos. Estes fatores contribuem para a formação de um círculo em que a pobreza, a vulnerabilidade e o subdesenvolvimento se fortalecem mutuamente e permitem com que a exploração continue.

Para Davis (1980) toda a pesquisa que trabalhe com abrigos necessita, em primeira instância, levantar os aspectos básicos residenciais da região em que trabalhará para assim construir casas que tenham uma relação com os padrões culturais locais. O mesmo autor cita o que Rapoport escreveu a respeito: “É claro que precisamos entender a estrutura fundamental de uma cultura e sua relação com as formas físicas antes que possamos fazer projetos. ” (p.37, tradução nossa). Em contrapartida, Davis (1980) indaga até que ponto é preciso priorizar esses valores culturais após uma catástrofe, dado que a urgência a e luta pela sobrevivência da

população precisa receber mais atenção do que a manutenção da cultura local; ao passo em que Rapoport explicita que “as formas de casas e habitações tradicionais, e seus modelos sociais e culturais, devem ser consideradas como o ponto de partida em vez de ser ignorado” (p.37, tradução nossa), Davis (1980) reflete que este modo tradicional local de construir e os materiais utilizados pela população são muitas vezes inadequados, pois justamente foram a rudimentariedade e a insuficiência destes materiais e técnicas construtivas que contribuíram para a ocorrência do desastre.

No entanto, após o acontecimento da catástrofe, a população tende a não aceitar a mudança destes hábitos construtivos devido ao estranhamento que a população sentiria contra seus próprios hábitos, e, portanto, o processo de reconstrução deve encontrar uma síntese entre esses fatores, pois a participação da comunidade e sua educação e consciencialização na modernização das suas técnicas construtivas são essenciais para a recuperação pós-desastre. Arroyo (2015) explica em seu texto que o envolvimento da população no processo de reconstrução e a inclusão das capacidades existentes da população devem ser questionados durante a produção de habitação de emergência, pois é preciso avaliar como esse envolvimento pode ajudar a conduzir as comunidades para habitações mais resilientes.

Para elucidar este ponto, a abordagem de preservação das habitações que Davis (1980) descreve inclui o processo de identificar os locais de risco e trazer medidas para reduzir a vulnerabilidade destas habitações. A manutenção das habitações ofereceria mínimo impacto à cultura local e auxiliaria a contenção de desastres, apesar do longo processo que ela envolve e da delicadeza de sua situação. O mesmo autor explica que, para essa abordagem ser eficiente, é necessário que uma reforma agrária aconteça, para que as famílias mais pobres tenham acesso a um terreno de qualidade inserido na malha urbana: não basta corrigir a estrutura de uma casa para que uma família em um local de propensão a intempéries climáticas se sinta mais segura, se este local permanece exposto a risco.

É, portanto, essencial que as famílias possuam um espaço físico seguro, no qual elas possam ser ensinadas a utilizar seus próprios métodos de construção com segurança, trazendo estabilidade para toda a comunidade: se as técnicas corretas forem aprendidas e garantirem a segurança contra desastres, elas passam a integrar a tradição construtiva da população, desta forma assegurando que habitações seguras sejam reproduzidas e mantidas na cultura local. Apesar de esta opção oferecer o menor impacto à habitação e à cultura da comunidade, sua inviabilidade é expressa na quantidade de tempo, de estudo de campo, de desenvolvimento de técnicas e de investimento para o melhoramento das técnicas já utilizadas pela população. A metodologia de prevenção de Davis (1980), portanto, não pode ser utilizada plenamente nesta pesquisa de construção emergencial pós-desastre.

Davis (1980) explica que um ministério foi implantado na Turquia, onde um levantamento das construções tradicionais e das que estão em situação de risco foi feito para melhorar sua estrutura. Este trabalho é mais demorado e delicado, tendo que passar por vários obstáculos sociais e econômicos, além de ser mais complicado melhorar uma estrutura existente do que construir uma nova já bem preparada para desastres. Durante este processo, a conscientização também é feita através das mídias, para que as novas obras não passem pelos mesmos riscos e problemas que as antigas.

Davis (1980) comenta também sobre o programa que Fred Cuny⁴ implantou na Guatemala, que tem preocupações de desenvolver as organizações locais e preparar suas técnicas tradicionais para os desastres. Este programa visa à (1) recuperação dos materiais das habitações destruídas, (2) subsequente organização de um programa educativo (com murais, manuais e quadrinhos ilustrados) destinado a descrever o

⁴ Fred Cuny foi um grande pesquisador da área. Um engenheiro e urbanista que trouxe novas premissas para os campos de refugiados, se baseando em sua própria experiência em campo (LOPES, 2015).

procedimento seguro de construção, e finalmente (3) a edificação de uma “casa-modelo” seguindo as técnicas adequadas (como, por exemplo, a utilização de arame farpado e reforços de madeira para aumentar a resistência da habitação a terremotos), para que este modelo sirva como o centro de ensino das novas técnicas. Este procedimento permite que a população aprenda a se reerguer, utilizando os materiais que existem na própria comunidade, também trazendo técnicas seguras e eficientes para garantir a estabilidade e reduzir a vulnerabilidade.

Através do pensamento de Davis (1980), é possível perceber os mitos que circundam desastres naturais, e que as medidas tomadas pela população não envolvem meramente a reconstrução de casas. Tanto no caso da Turquia como o da Guatemala, existe um investimento na conscientização popular, ao invés de meramente forçar na comunidade um planejamento impositivo, o qual não consegue abarcar todas as realidades da população criando, muitas vezes, leis genéricas que acabam prejudicando certos segmentos da população.

É perceptível que a construção de habitações para desastres, na maioria dos casos, é um reflexo de uma região para a qual não foi oferecida uma boa oportunidade de planejamento, seja pelo crescimento acelerado ou por outros motivos. Davis (1980) comenta que é um mito afirmar que as casas atingidas são de todas as classes, e muito provavelmente se as habitações afetadas tivessem sido melhor planejadas, o desastre não aconteceria, e, portanto, intervenções não seriam necessárias.

Esta pesquisa levanta uma crítica a respeito de seu próprio tema, cuja popularidade está em ascensão ultimamente: o ideal seria não precisar de habitação de emergência e resolver o problema antes que ele aconteça, preparando e capacitando a população para construir com mais segurança, aplicando medidas urbanísticas para prevenir que as pessoas fiquem em áreas de riscos e acabem por perderem tudo futuramente. No entanto, esta solução de prevenção exige esforços legais, sociais, financeiros e políticos, os quais dependem de uma extensa pesquisa multidisciplinar;

além disso, mesmo que a prevenção seja uma solução ideal, é necessária uma grande mobilização social e econômica, não comumente vista na contemporaneidade capitalista global. Assim sendo, apesar de a prevenção ser o objetivo final, ainda assim é preciso cuidar e auxiliar as famílias que se encontram em estado de risco imediato, as quais não podem esperar que as variáveis políticas e sociais lhes ofereçam o espaço urbano e os materiais adequados para a relocação de sua moradia. É por este motivo que a elaboração de um módulo de habitação emergencial representa uma ação importante: enquanto não é possível prevenir, é preciso remediar de maneira segura e eficiente.

Davis (1980) explica que, muitas vezes depois do desastre, equipes de socorro acabam competindo entre si por não saber onde e como cada equipe deve concentrar seus recursos e sua energia. O autor relata que em sua experiência na Guatemala foram necessários vinte e um dias após o desastre para a primeira reunião da equipe de auxílio ser realizada, para que assim pudessem coordenar os seus programas de abrigo e habitação. Durante a primeira semana, a própria população produziu abrigos improvisados por todas as áreas livres que encontraram, mas a demora de vinte e um dias prejudicou muito o desenvolvimento de medidas organizadas para ajudar essa população. O autor comenta que cerca desses 50.000 abrigos temporários foram levantados dentro das primeiras vinte e quatro horas, sem considerar que as equipes de socorro foram somente responsáveis por 20% de todo o socorro prestado e as habitações construídas.

Para Davis (1980) o gasto de importar soluções deve ser contestado, pois muitas vezes estas soluções precisam atravessar meio mundo para ajudar o país. Soluções que envolvam materiais e mão de obra mais próximos são muito mais econômicos, pois ao aceitar ajuda externa a região acaba por criar um problema ao invés de uma solução. As casas e técnicas “importadas” são diferentes, e muitas vezes não aceitas pela população; os materiais ou partes da casa são produzidos longe e não se ensina

a população a técnica e nem se cria mão de obra especializada. Esses países dispostos a doar os produtos e equipes de socorro poderiam chegar com uma solução mais próxima, mais eficiente e econômica, que só pode vir a acontecer quando quem projeta entra em contato com a população atingida. Além disso, essa ajuda muitas vezes é atrapalhada pela corrupção: Davis (1980) explica que quando um auxílio enviado chega às regiões atingidas, a cobiça por artigos de luxo por pode gerar o problema com roubo, já que o preço da peça, muitas vezes, pode ser maior que o salário anual de algumas pessoas e muito provavelmente é muito mais elevado do que o preço de compra de uma casa tradicional, construída com materiais locais.

Davis (1980) comenta sobre a falta de entendimento a respeito das necessidades e do que acontece com as famílias desabrigadas. O autor relata que as necessidades da população afetada por desastres são comumente simplificadas, e, portanto, seus problemas não são entendidos por completo. Primeiramente deve-se entender que certas noções pré-estabelecidas podem influenciar na hora de analisar as necessidades de uma comunidade, trazendo à tona o conflito entre o que os ajudadores percebem como necessidade e as necessidades reais que a família passa. Ainda, é preciso entender as necessidades do governo ou da organização doadora, porque suas necessidades influenciam nas formas e nas respostas de socorro.

Davis (1980) ressalta a importância de se pensar em casas de baixa tecnologia pois, além de elas serem mais acessíveis para as vítimas do desastre, provavelmente elas se adaptem melhor ao clima e aos modelos locais culturais, e sua utilização pode também trazer empregos locais. O autor comenta também sobre o produto de baixa tecnologia que é mais doado para os desastres, a barraca: sua facilidade em armazenamento traz muitos benefícios para que ela chegue rápido às áreas atingidas, mas sua vulnerabilidade aos ventos fortes e às variações de temperatura fazem com que seja uma opção muito desconfortável para os abrigados. Também existe a questão de que o tamanho e a fragilidade da barraca impedem que os moradores carreguem

seus móveis, animais domésticos (ou de criação) e seus pertences, sem falar que em uma situação de desastre seu custo aumenta muito rapidamente.

A função dos governos nacionais de acordo com Davis (1980) está relacionada com um papel na fase de alívio imediato pós-desastre e no período de reconstrução. Um procedimento eficaz adotado pelos governos é a utilização dos edifícios existentes como formas de abrigo; por mais que essa medida possa ser adotada somente por um curto período, ela tende a ser o suficiente para suprir as necessidades da população atingida enquanto outras medidas são adotadas.

Nas palavras de Davis (1980) uma das opções mais funcionais é a recuperação de habitação permanente para essa população atingida. O autor acredita que boa parte dos recursos devem se concentrar nessa medida, utilizando simultaneamente também as barracas, os edifícios existentes e as famílias que oferecem hospitalidade para população atingida durante o período de reconstrução. Para o autor, investir em um programa de construção rápida somente deve ser considerado se existir a preocupação, em primeiro lugar, de prevenir futuras catástrofes; esta construção emergencial também deve ressaltar a importância da utilização de sistemas que priorizem o gasto com mão de obra ao invés de um investimento em um sistema já pronto, proporcionando assim o trabalho para as pessoas que ficaram desabrigadas e mobilizando a força de trabalho local.

Para viabilizar a construção de emergência, Davis (1980) discorre em seu texto sobre as diferentes abordagens de habitação emergencial representa. A primeira tipologia que o autor descreve são as que tentam mudar os hábitos culturais da região, citando o exemplo de quando uma autoridade pública oferece uma tipologia de habitação pré-fabricada que é totalmente diferente das habitações tradicionais, podendo ser psicologicamente desconfortáveis para o morador. A segunda tipologia está ligada com o conceito “arquitetura universal” de habitação, uma vertente modernista da arquitetura, produzindo tipologias idênticas para qualquer realidade,

presumindo que todas as culturas têm um funcionamento idêntico; esta tipologia enfrenta um problema semelhante a primeira ao ignorar a cultura e hábitos próprios de casa região, trazendo soluções interessantes, porém muitas vezes fora de contexto. Já a terceira é a abordagem que leva em consideração as questões culturais e tenta transformar as técnicas tradicionais para que elas forneçam moradias seguras.

Arroyo (2015) cita em seu texto cinco abordagens comumente utilizadas em situações de desastres, para se reconstruir, apontadas por Jha *et al*:

- Abordagem monetária: assistência financeira incondicional é dada sem suporte técnico.
- Reconstrução conduzida pelo proprietário: é prestada assistência financeira condicional, acompanhada de regulamentos e de apoio técnico destinado a garantir que as casas sejam melhor construídas.
- Reconstrução conduzida pela comunidade: a assistência financeira e/ou material é canalizada através de organizações comunitárias que estão ativamente envolvidas na tomada de decisões e na gestão da reconstrução.
- Reconstrução *in loco* por agências: uma agência governamental ou não-governamental contrata uma empresa de construção para substituir as casas danificadas no local anterior à catástrofe.
- Reconstrução agenciada em novo local: agência governamental ou não-governamental contrata uma empresa de construção para construir novas casas em novos locais.

Arroyo (2015) defende que as melhores abordagens são a reconstrução conduzida pelo proprietário e a reconstrução conduzida pela comunidade.

Segundo Arroyo (2015), a reconstrução conduzida pelo proprietário tem a vantagem de ser a abordagem mais digna para as famílias. Este o método consegue acelerar a recuperação, pois a assistência técnica fundamental é ensinada ao proprietário e se adapta às suas necessidades domésticas. Esta metodologia é viável para a construção de casas ou prédios médios. As desvantagens estão relacionadas ao não cumprimento das normas e a falta de uma assistência técnica de qualidade, que podem levar à má qualidade da construção; também, códigos de construção rígidos ou tecnologias de habitação diferentes aumentam a dificuldade para as famílias construírem sozinhas.

Para Arroyo (2015) a reconstrução conduzida pela comunidade tem a vantagem de ser uma abordagem rápida, na qual as casas respondem melhor às necessidades da família. Este processo inteiro promove a coesão da comunidade, combinando a assistência financeira e técnica, os materiais de construção subsidiados, e a reconstrução de autoajuda organizada ou autogestão do trabalho. Os problemas encontrados estão relacionados à aplicação de tecnologias locais de construção que podem acabar se apresentando insuficientes para resolver os problemas gerados pelo desastre.

No caso estudado nesse trabalho, enchentes, é necessário assumir outra posição na qual possibilite que os moradores estejam em abrigos de qualidade durante o desastre e nos meses que se sucederem até a reconstrução de sua moradia fixa. Apesar de Davis (1980) ressaltar que a melhor metodologia é o investimento em um programa de reconstrução rápida, será analisado no capítulo 3.2 que esse sistema quando aplicado na região do Vale do Itajaí deixa a população atingida desamparada por um período maior que um ano.

Para assegurar uma vida digna para essa população durante esse período se faz necessária a criação de um módulo habitacional de rápida montagem e desmontagem. A habitação provisória utilizaria uma estrutura produzida com baixa tecnologia e a mão

de obra local (criando áreas de trabalho) para a montagem dos módulos, mas não poderia ensinar a técnica construtiva (prezando a velocidade de atendimento). Ainda assim existiria a possibilidade de escolha dos módulos habitacionais que permitiria que a população se tornasse mais incluída e ativa durante todo o processo.

3.2 O VALE DO ITAJAÍ

The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED, 2015) constata que 7.056 catástrofes ocorreram no período de 1996 a 2015, de acordo com os dados do Banco de dados de eventos de emergência (Emergency Events Database, EM-DAT). A periodicidade das catástrofes geofísicas (terremotos, tsunamis e erupções vulcânicas) não se alterou nesse período; no entanto, os desastres relacionados ao clima (inundações, tempestades, ondas de calor e seca) passaram por um aumento considerável, e são estes desastres que representam a maior quantia de vítimas nesse período. Para o Centro, a quantia de catástrofes meteorológicas em 1976-1995 era 3.017 desastres, comparados com as 6.392 catástrofes ocorridas no período de 1996-2015; assim, em um período semelhante de tempo, a quantidade de desastres dobrou de um período ao outro.

Segundo a Organização da Nações Unidas brasileira (ONUBR, 2016), no ano de 2015, 92% dos 346 desastres que aconteceram são oriundos de fenômenos relacionados com o clima, afetando 98,6 milhões de pessoas. Nesse mesmo ano, que foi considerado o mais quente já registrado, 7346 pessoas morreram devido as ondas de calor, representando um terço das mortes no ano por catástrofes.

Nos dois períodos estudados pelo CRED (2015), as inundações continuam sendo os desastres mais frequentes no mundo, representando 40% no período de 1996-2005 e 47% dos desastres em 2006-2015. A taxa de mortalidade por inundações diminuiu de 93.000 do primeiro período para 57.000. O motivo principal dessa queda foi uma grande inundação que aconteceu na Venezuela em 1999 que foi responsável por

30.000 mortes em um só desastre. No Brasil a ONUBR (2016) confirma o potencial destruidor das enchentes: nos últimos 10 anos, ela afetou 85,1 milhões de pessoas e foi responsável pelas mortes de 5.938. Só no ano de 2015 foram 152 enchentes, responsáveis por 3.310 mortes e desestabilizando outros 27,5 milhões de indivíduos, sendo considerada pela ONUBR “o segundo tipo de catástrofe mais devastador”. Tanto a ONUBR (2016) quanto a CRED (2015) relatam o aumento da quantidade de desastres naturais apontado no estudo mundial.

Rebequi (2012) complementa o raciocínio mostrando, os dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, o qual relata um aumento sem precedentes na temperatura em todo o mundo. A primeira década do século XXI já é considerada a mais quente da história, e esse aumento está diretamente relacionado com a intensificação das catástrofes relacionadas ao clima. A mesma pesquisa revela que a ocorrência de desastres naturais no Brasil cresceu 268% nos últimos 10 anos; Santa Catarina em específico teve um crescimento de 71,61%. Para Rebequi (2012) apesar de Santa Catarina representar 1,2% do território nacional, o estado é o terceiro (seguido de Rio Grande do Sul e Minas Gerais) mais atingido por esses fenômenos, registrando 12,2% de todos os desastres naturais ocorridos entre 1991 e 2010.

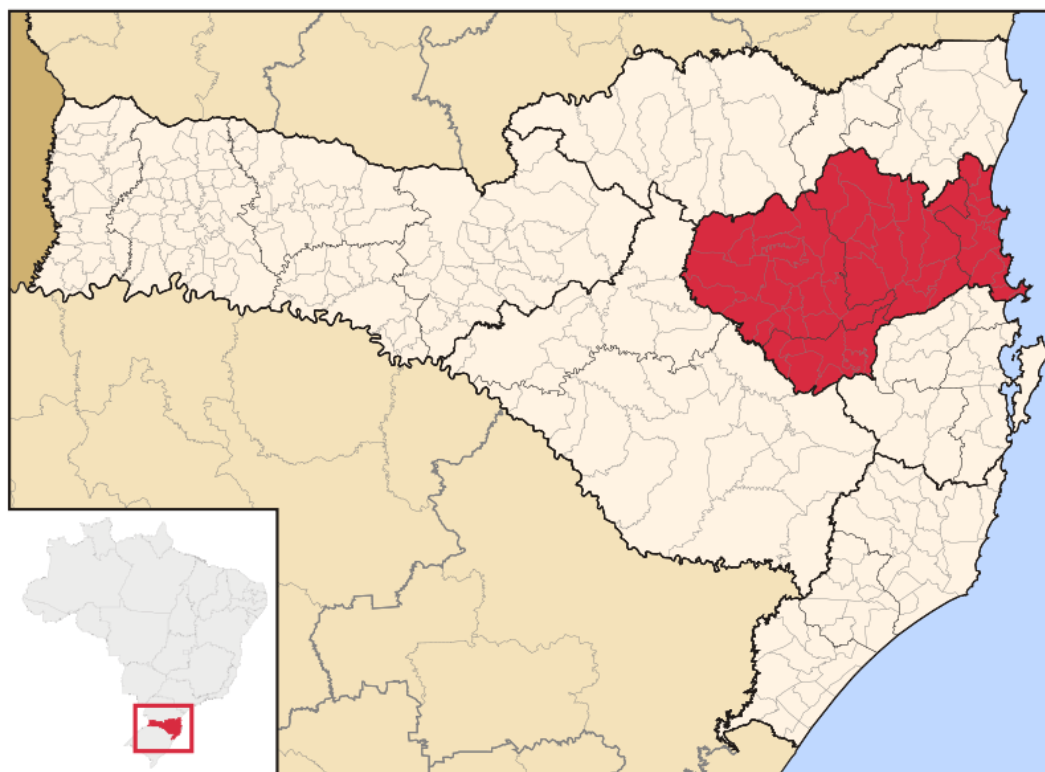
O Manual de Defesa Civil (2009) descreve que Santa Catarina, no sul do Brasil, possui uma área de 95.985 km² com população estimada em 2016 de 6.910.553 habitantes segundo o IBGE (2016). Os problemas climáticos mais comuns enfrentados pelo estado são caracterizados fundamentalmente:

- pelos elevados totais pluviométricos, que resultam em grandes áreas afetadas por escorregamentos, enchentes, inundações e quedas de blocos, deixando, comumente, um grande número de desabrigados e mortos;
- pelos prolongados meses de estiagens, que prejudicam a agricultura e a pecuária, afetando a renda dos agricultores e pecuaristas;
- pelas tempestades severas que frequentemente geram vendavais, granizos, tornados e marés de tempestades, deixando inúmeras residências totalmente destruídas ou destelhadas, além de prejudicar significativamente as plantações e a infra-estrutura pública dos municípios. (MANUAL DE DEFESA CIVIL, 2009, p.45)

De acordo com a Defesa Civil (Manual de Defesa Civil, 2009) em um período de 40 anos, dez desastres naturais de grandes proporções assolaram Santa Catarina resultando em mais de 400 mortes e aproximadamente 650 mil desabrigados. O mais trágico desastre que o estado enfrentou foi o aumento de 10 metros no nível do Rio Tubarão, no sul catarinense, em 1974, resultando em 199 pessoas mortas e 65 mil desabrigadas/desalojadas. A Defesa Civil relembra, ainda, o fenômeno mais atípico enfrentado pelo estado: o Furacão Catarina em março de 2004.

Analizando os municípios em Santa Catarina em um período entre 1980-2007, Santos (2010) coloca Blumenau, localizada no Vale do Itajaí, como a cidade com maior frequência de inundação gradual, inundação brusca e escorregamentos, demonstrando a fragilidade da Região do Vale do Itajaí com eventos pluviométricos.

FIGURA 3.1 – MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO VALE DO ITAJAÍ EM SANTA CATARINA



FONTE: (WIKIMEDIA, 2016)

Abaixo um pequeno relato do autor sobre a enchente que assolou o Vale do Itajaí em 2008:

Mas as chuvas não passaram, durando até o dia 24 de novembro. Além de ter tido praticamente todos os seus bairros inundados, toda região do Vale do Itajaí foi afetada com inundações, enxurradas, enchente e deslizamentos de terras. Feridos, desabrigados, desalojados, mortos e muitos cidadãos traumatizados. O cotidiano da maioria dos municípios do Vale foi drasticamente alterado, escolas suspenderam aulas para servirem de abrigos para aqueles que perderam suas casas, móveis e pertences. A rede de saúde foi drasticamente afetada pelas chuvas, necessitando priorizar atendimentos, bem como elaborar um plano de urgência para rapidamente estabelecer-se. As polícias militar e civil tentavam manter a ordem em conjunto com o Exército Brasileiro. Empresas tentavam contabilizar os prejuízos, bem como tentavam saber notícias e ajudar seus colaboradores. (SANTOS, 2010, p.11).

Nas palavras de Corrêa e Pereira (2009), 53 municípios compõem a região do Vale do Itajaí, estão esses divididos em quatro microrregiões: Blumenau, Itajaí, Rio do Sul e Ituporanga. Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007) possui o domínio climático subtropical úmido. De acordo com Santos (2010) o clima da região por sua condição quente e úmida, aliado com a concentração de chuvas na primavera e no verão é propício para a formação de intensas precipitações.

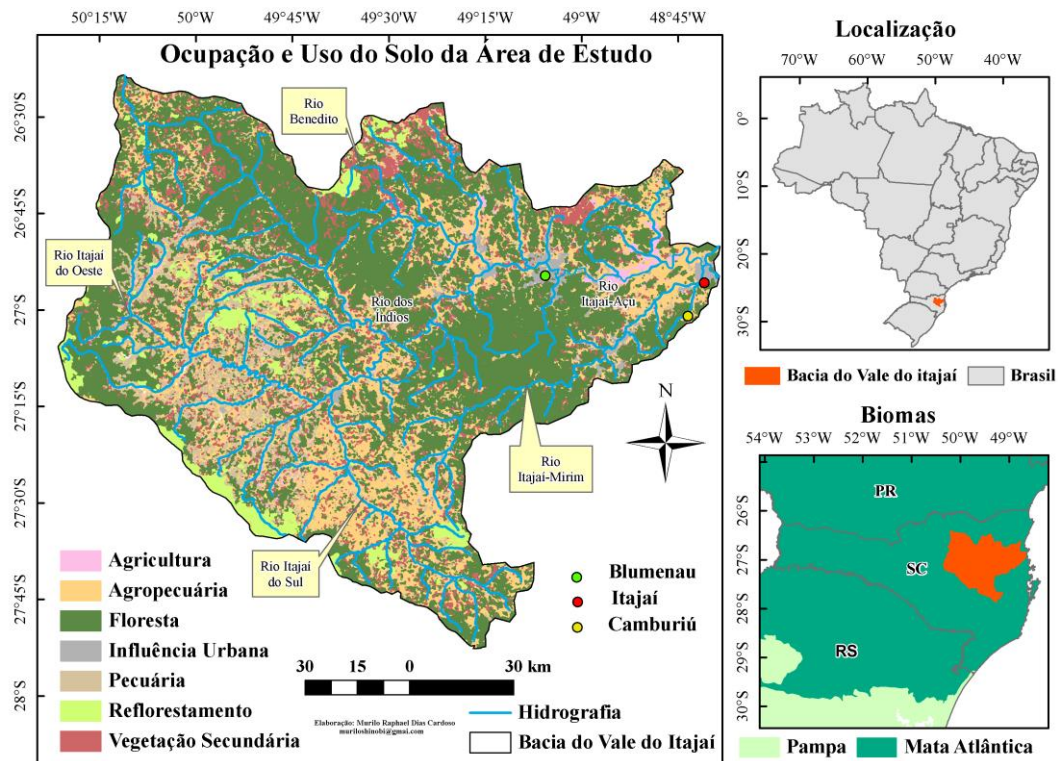
As massas de ar tropicais marítimas (MTM), úmidas e instáveis, alcançam as costas orientais dos continentes e movem-se para o interior. Carregam o calor e a umidade ao longo de frentes quentes e frias, onde o ar tropical encontra o ar polar. [...] sob domínio, no verão, das bordas ocidentais das células de altas pressões oceânicas, gerando chuvas copiosas e temperaturas e umidades elevadas. A precipitação é abundante durante todo o ano, porém, em geral, as máximas ocorrem no verão. No inverno, os avanços freqüentes das massas polares e as perturbações ciclônicas geram temperaturas baixas, com amplitude térmica de moderada magnitude e chuvas frequentes. A precipitação invernal, algumas vezes em forma de neve, é do tipo frontal. (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 132).

Segundo Santos (2010), a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí é considerada, no Estado de Santa Catarina, a principal Vertente Atlântica, formada por uma bacia de drenagem de 15.500 Km². (1997, *apud* SANTOS, 2010). Destacam-se os rios Itajaí do

Norte, Itajaí do Sul e Itajaí-mirim como os principais afluentes da bacia hidrográfica do Rio Itajaí.

A paisagem que observamos hoje é resultado de processos geológicos e climáticos. que formaram um relevo acidentado, com encostas muito inclinadas, extremamente dobradas, frequentemente entalhadas em forma de 'V' fechado e geralmente associadas a pequenas e estreitas várzeas em torno de ribeirões e rios, sujeitas às inundações frequentes. (AUMOND et al⁵, 2009 *apud* SANTOS, 2010, p. 25).

FIGURA 3.2 – MAPA DOS PRINCIPAIS AFLUENTES E OCUPAÇÃO DO SOLO DO VALE DO ITAJAÍ



FONTE: (CARDOSO, 2016)

⁵ AUMOND, Juarês José et al. Condições naturais que tomam o vale do Itajaí sujeito aos desastres. In: FRANK. B.; SEVEGNANI, L. (Orgs). **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí 2009.

De acordo com Aumond *et. al* (2009, *apud* SANTOS, 2010), o centro urbano de Blumenau possui uma declividade muito baixa de 0,0003302m/km um fator que acaba por facilitar a formação de grandes planícies de inundação. Santa Catarina (1997, *apud* SANTOS, 2010) menciona que essa planície representa cerca de 30% do relevo do Vale, descrita como suavemente ondulada perto da planície costeira, com solos pouco férteis dedicados para a cultura de arroz irrigado, sem risco de erosão. No entanto, cerca de 66% da região do Vale do Itajaí é de relevo montanhoso, sendo:

- 40% forte-ondulado e ondulado, apresentando solos rasos, cascalhentos, pouco férteis, utilizados para: extrativismo vegetal e pequenas lavouras: estas características geológicas demandam atenção, pois nesta região médio-montanhosa se localiza a cabeceira do Rio Itajaí.
- 26% montanhoso, com solos medianamente profundos, ácidos, localizados na parte central da bacia, aproveitados para extrativismo vegetal e agricultura intensiva: isto intensifica o problema de escoamento na planície, onde está situada o centro da cidade de Blumenau.

Aumond (2009, *apud* Santos, 2010) destaca o fato da espessura do solo ser variável e pouco permeável nas encostas dos morros, aumentando a possibilidade de escorregamentos de massas de terra.

Nas palavras de Corrêa e Pereira (2009), no período entre 1940 e 1950, o estado tinha uma taxa de urbanização de 20%; no ano de 1991, a urbanização se elevou para 70%, notadamente na década de 70, demonstrando a inversão entre o campo e a cidade. De acordo com os mesmos autores a rede urbana do Vale, centralizada pela cidade de Blumenau, cobre uma área de 12.751 Km², dividida em três sub-redes articuladas pelo porto de Itajaí: Rio do Sul, Blumenau e Itajaí, localizadas respectivamente no Alto Vale (região de maior dinamismo geográfico), Médio Vale (Blumenau e Brusque com suas indústrias têxteis) e Baixo Vale (como escoadouro de produção).

Segundo Santos (2010) o processo de colonização do Vale se iniciou durante o ano de 1836, com a chegada dos primeiros imigrantes alemães que tinham como objetivo o aproveitamento da posição estratégica da foz do Rio Itajaí-Açu. Corrêa e Pereira (2009) relatam que a Colônia de Blumenau foi fundada em 1850, com a ajuda do doutor Otto Hermann Blumenau, que adquiriu glebas às margens do Itajaí-Açu, e no ano de 1860 a colônia que hoje é Brusque. Para Santos (2010) apesar de atualmente a escolha do local para o assentamento dos colonos parecer controversa, na época essa decisão foi tomada pelo fato de essa região aproveitar a navegabilidade para se conectar com outras localidades e permitir a compra de mantimentos, insumos agrícolas, chegada de novos imigrantes e escoamento de sua produção. Futuramente, muitas regiões do Estado se beneficiaram das proximidades com o porto para se desenvolver, devido a essa do escoamento da produção.

Santos (2010) destaca o fato de a colonização voltada para agricultura familiar e/ou de subsistência ter causado problemas de uso do solo: devido ao relevo da região, a exploração do solo era realizada em uma pequena extensão de terra (busca por áreas férteis), promovendo grandes derrubadas de mata nativa somados com a falta de conhecimento das especificidades ambientais locais, gerando uma relação predatória com a natureza.

Para Corrêa e Pereira (2009) e Santos (2010) a primeira fase econômica do Vale foi de pouco sucesso econômico devido à dificuldade de plantio (terreno acidentado e terras pouco férteis), levando a população a buscar outras áreas de trabalho, como por exemplo o trabalho na construção de estradas que uniriam diversas regiões do estado, acelerando o desenvolvimento da região. O Vale também se tornou o escoadouro do produto do desmatamento da região para plantio e pavimentação, impulsionando a exportação da madeira oriunda do planato Catarinense.

Corrêa e Pereira (2009) relatam que se deu início ao desenvolvimento industrial na região uma vez que o contexto viabilizou o aporte da indústria após a grande

exploração do solo (que já apresentava esgotamento), a expansão criada pelo transporte, o surgimento da energia elétrica e a utilização da energia a vapor, e a iniciativas de imigrantes europeus (na sua maioria Alemães) após a primeira guerra mundial (artesãos e operários). Focados na produção e no lucro, Frank e Vibrans (2003, *apud* Santos, 2010) relata que os industrialistas passaram a utilizar os recursos naturais sem preocupação com o seu esgotamento, gerando impactos devastadores no ecossistema da região, portanto contribuindo para o problema já existente das enchentes. Para Corrêa e Pereira (2009), o desenvolvimento industrial também promoveu um maior adensamento dos centros urbanos devido a uma nova maneira de se produzir e viver, propiciando o inchaço nas cidades-polo e, com o tempo, promovendo uma reestruturação urbana que trouxe a necessidade de orientar a população quanto ao crescimento e conscientizá-la a respeito da importância dos problemas ambientais.

De acordo com Corrêa e Pereira (2009) a movimentação das pessoas para a cidade deixou uma lacuna no campo, prejudicando o desenvolvimento regional. Pequenas cidades não conseguem sustentar uma estrutura administrativa e os serviços básicos (saúde, educação, etc.) de qualidade, perdendo a perspectivas de se desenvolver. Um exemplo disso é que Zambiasi (2006, *apud* CORRÊA e PEREIRA, 2009, p. 5) menciona: Vale do Itajaí, 1,13 mil propriedades foram abandonadas.

No período entre 1963 e 1980, segundo Siebert (1997, p. 93) “[...] o Vale do Itajaí alcança a posição de terceiro pólo do complexo têxtil e do vestuário do País. Há uma nítida acentuação da urbanização, neste período, [...]”. Onde, inúmeros foram os impactos ambientais causados pela instalação da malha viária, principalmente em relação à ocupação de áreas, alterações nas encostas dos rios, modificação dos cursos dos rios e a desvio de materiais de terraplenagem e desmonte, que deixam como consequência desastres de ordem natural. Entretanto, também causam impactos sociais, ao deslocarem parte de sua unidade fabril para outras pequenas cidades, com estrutura diferente dos centros a quais se concentram suas unidades centrais, influenciando na cultura, nos hábitos e costumes das famílias que ali residem, bem como impulsionam a necessidade de implantação de outros serviços que atendam a nova estrutura. (Corrêa e Pereira, 2009, p.5)

Interromper o êxodo rural é uma alternativa inviável, mas manter a proporção do crescimento populacional urbano também é, portanto, é preciso abarcar a população migrante, construindo moradias mais resistentes às intempéries, para evitar os desastres. No entanto, existe uma melhor maneira de desenvolver as organizações locais e preparar suas técnicas tradicionais para os desastres? Como construir habitações de emergência temporárias para quando o desastre deixa as pessoas desabrigadas? Como ensinar a população a se reerguer, utilizando os materiais que existem na própria comunidade, mas também trazendo técnicas seguras e eficientes para garantir a estabilidade e reduzir a vulnerabilidade?

REGIÃO DE TRABALHO

A habitação deve ser projetada para suprir as necessidades das famílias desabrigadas pelas enchentes que ocorrem no Vale do Itajaí, para isso é necessário fazer um estudo da linha do tempo de um dos desastres da região.

QUADRO 3.1 - ENCHENTE DE 2008

Enchente de 2008	
22/11/2008	Inundação acontece após 2 meses de chuva 3 mortes e 3.778 desabrigados
23/11/2008	Ocorrência de muitos deslizamentos
24/11/2008	21 mortes e 15.605 desabrigados 4 municípios se encontram isolados pela inundação
25/11/2008	65 mortes e 52.000 desabrigados Rompimento do gasoduto Bolívia-Brasil Mais quatro cidades ilhadas
26/11/2008	84 mortes e 52.319 desabrigados Resgate de 400 turistas presos há 3 dias em Gaspar Prejuízos com a água nos atracadouros do Porto Itajaí

CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA

01/12/2008	114 mortes e 78.707 desabrigados Doações para a Defesa Civil chegam em R\$ 3,6 milhões As águas começam a baixar
04/12/2008	118 mortes e 32.769 desabrigados Doações para a Defesa Civil chegam em R\$ 18,2 milhões SAMU contabiliza 2,5 mil vítimas atendidas desde o dia 22
05/12/2008	118 mortes e 32.946 desabrigados COHAB de SC calcula o gasto R\$ 200 milhões para a construção de 3 mil residências para as famílias atingidas
25/12/2008	Deslizamento em Benedito Novo ameaça 38 imóveis
26/12/2008	133 mortes e 32.853 desabrigados Doações para a Defesa Civil* chegam em R\$ 27 milhões
29/12/2008	Início do pagamento de auxílio das famílias atingidas
Vários/11/2009	Blumenau investe R\$ 8,2 milhões em terrenos para habitações com a previsão de sair até o final do ano
22/11/2009	Um ano após o desastre 12.027 pessoas continuam desabrigadas
*R\$ 415 por durante seis meses para famílias com renda de até cinco salários mínimos; dinheiro arrecadado pela Defesa Civil para comprar terrenos, a construção de novas casas e auxílio reação.	

FONTE: JORNAL DE SANTA CATARINA (2009).

Analisando o quadro/tabela, percebe-se a importância de uma habitação de montagem rápida, já que os primeiros dias são os mais críticos. O período de inundação durou apenas 9 dias, e um aumento mais significativo de desabrigados foi até o sétimo dia. Três dias após o nível da água começar a baixar, mais da metade dos desabrigados se realocaram, porém, o número não diminui mais de modo significativo. Segundo o Jornal de Santa Catarina (2009) a inundação de 2008 atingiu 40 municípios, e o número total de habitações perdidas no desastre foi de 5.563, sendo que após um ano do acontecimento apenas 300 casas tinham sido entregues, 4.294 se encontravam em construção e as outras ainda em fase de projeto. No caso de Blumenau, o jornal

comenta que serão construídos apartamentos e nas outras localidades atingidas será feita a produção de casas em madeira. Mais de R\$ 47 milhões foram investidos no setor de habitação.

4 ANÁLISE DE CORRELATOS

O desenvolvimento de uma estratégia de projeto está diretamente relacionado com a seleção dos estudos de caso, já que eles forneceram as bases para o trabalho. Com vistas a esse objetivo foram escolhidos quatro exemplos cujas características contribuem para a formulação de diretrizes projetuais.

No caso do primeiro estudo, apesar de não se tratar de uma habitação de uso emergencial, o estudo da Vila Taguaí se torna relevante para a pesquisa devido ao fato desse projeto apresentar clara definição de fluxos, espaços mais integrados, a separação de área úmida da casa, demonstrando uma técnica construtiva diferenciada e a utilização de madeira.

A metodologia de pesquisa e a preocupação com a aceitação dos moradores torna o segundo estudo de caso pertinente; nele, a arquiteta Tatiana Bilbao consegue criar um projeto que, mesmo inacabado, apresenta uma forma espacial mais confortável para os moradores. A flexibilização, que acabou gerando maior economia para o projeto, leva em conta as necessidades da região e as condições de cada família, tornando a abordagem e o projeto muito respeitosos.

Para o terceiro estudo, foi selecionado o projeto da casa desmontável do escritório Rogers Stirk Harbour + Partners (RSHP), o qual agrega valor ao estudo pela sua facilidade de montagem, sua autonomia e sua técnica construtiva, sendo um projeto que necessita de poucas pessoas para montagem da habitação em um dia e que possui uma grande liberdade interna para a distribuição, se adaptando para adequar-se às necessidades do seu morador. O projeto teve a oportunidade de reinventar uma obra feita pelo o arquiteto francês Jean Prouvé, desenvolvedor de móveis que teve significativo papel no início da pré-fabricação das habitações (LYNCH, 2016).

O último caso selecionado foi um dos trabalhos de Shigeru Ban, o qual tem um grande envolvimento com a criação de projetos pós-desastres (Capítulo 2.3). Uma peculiaridade do arquiteto é o uso de materiais inusitados na produção de sua obra como tubos de papelão, trazendo em muitos casos uma solução para o problema econômico da obra. O projeto escolhido do arquiteto para os estudos de caso é uma habitação feita para as vítimas do terremoto no Nepal; além de sua simplicidade, este projeto se assemelha esteticamente com a arquitetura em Enxaimel produzida pela população de Blumenau. Como relatado no capítulo 2.2, trazer um objeto de estudo que possua similaridades com uma forma construtiva típica da região é de grande valia para o projeto e sua aceitação, uma produção emergencial com essas características poderia gerar uma melhor conexão para os usuários e os moradores próximos da região de implantação das habitações emergenciais, evitando que o conjunto habitacional emergencial se tornasse segregado da vizinhança.

Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2015) a forte influência da arquitetura germânica propiciou o aparecimento dessa técnica construtiva na região (técnica que consistia em construir com uma estrutura de madeira que se encaixa e vedar essa estrutura com tijolos). Um levantamento recente feito pelo IPHAN catalogou 226 casas enxaimel nas ruas de Blumenau: “Além da análise detalhada, a iniciativa promoveu palestras gratuitas em outras cidades do Sul do país para destacar a importância deste tipo de construção para a história da região.”.

4.1 VILA TAGUAÍ

FIGURA 4.1 – CONJUTO VILA TAGUAÍ



FONTE: (ITA CONSTRUTORA, 2016)

FIGURA 4.2 – ESPAÇO DE ESTAR



FONTE: (ITA CONSTRUTORA, 2016)

Serapião (2010) relata que a Vila Taguaí, foi um projeto criando em parceria entre a arquiteta Cristina Xavier e o engenheiro Hélio Olga; os profissionais visavam o desenvolvimento de uma técnica que garantisse o melhor aproveitamento da madeira e a construção de moradias em áreas verdes na periferia. O projeto é constituído por oito unidades situadas em uma área altamente arborizada com um declive de 35%, localizadas em Carapicuíba, SP.

FIGURA 4.3 – IMPLANTAÇÃO



FONTE: (DELAQUA, 2016)

FIGURA 4.4 – CORTE GERAL



FONTE: (ITA CONSTRUTORA, 2016)

Serapião (2010) relata que a ideia era de conseguir aproveitar as peças pequenas que não são utilizadas nos outros projetos da ITA (empresa fundada em 1980 por Hélio Olga Jr e seu pai, focada na construção em madeira), já que normalmente o corte das árvores volta-se para a produção de peças de maiores dimensões, e acaba gerando peças que não são fáceis de se aproveitar. O resultado foi a criação de um painel de vedação autoportante de oito centímetros de espessura com espaço no seu interior para a passagem das instalações elétricas.

FIGURA 4.5 – ESQUEMA DE PAINEL DA VEDAÇÃO E PISO



FONTE: (ITA CONSTRUTORA, 2016)

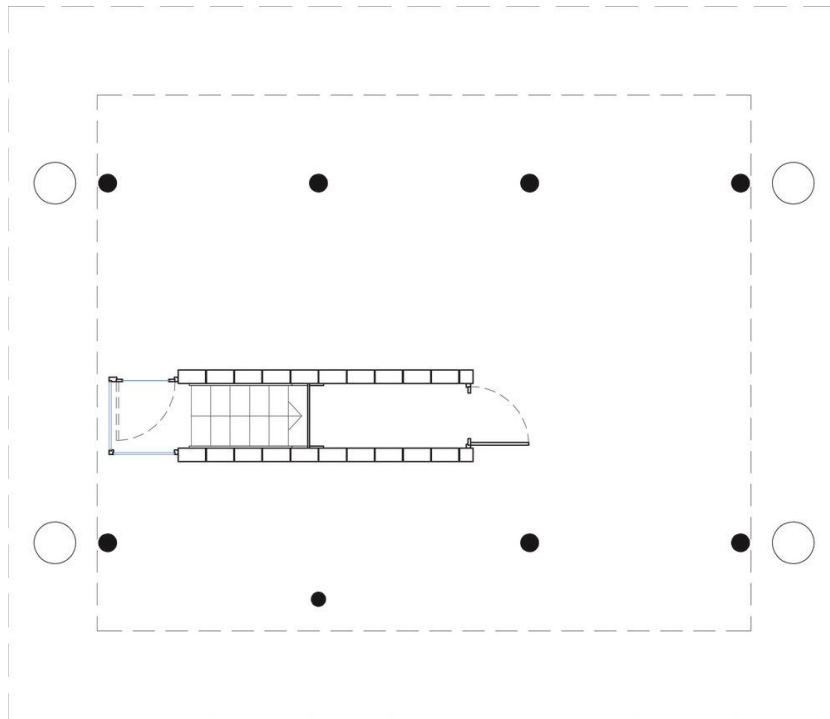
Serapião (2010) comenta que todas as casas são elevadas, propiciando uma área sombreada para os moradores utilizarem junto aos jardins; isso acontece através de uma estrutura de pilares de concreto que afastam a madeira do solo, protegendo-a

da umidade. O edifício não possui muitas aberturas em suas laterais para propiciar o travamento da construção, e todas as tipologias possuem um beiral de 1,2 metros para melhor proteger a madeira.

As habitações são divididas em três tipologias:

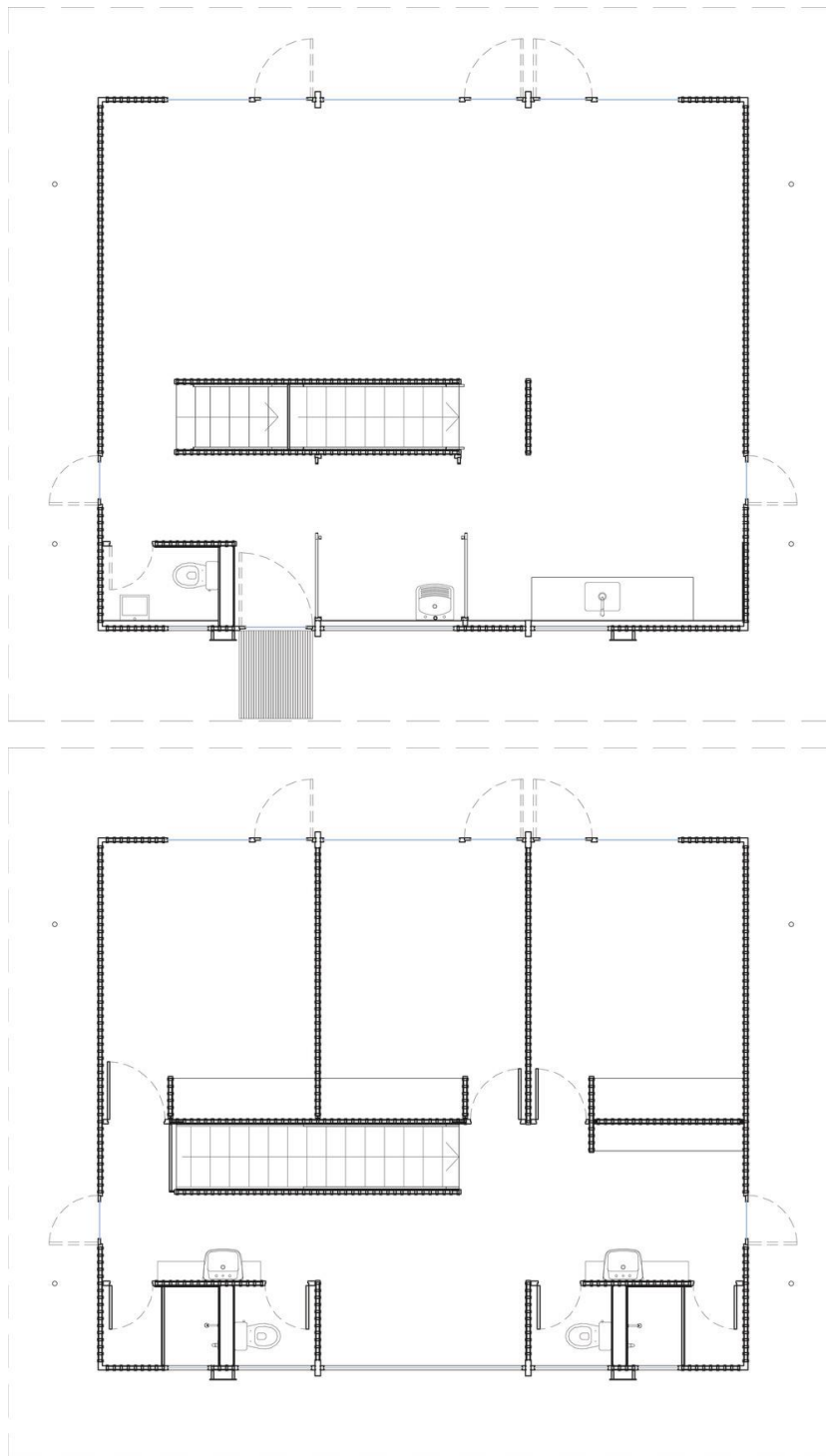
“três casas de três dormitórios com pilotis mais dois pisos (211 metros quadrados de área privativa); outras três casas com quatro quartos, também com pilotis mais dois andares (260 metros quadrados); e duas outras com três dormitórios no mesmo piso da sala, tudo sobre pilotis (258 metros quadrados)” (SERAPIÃO, 2010, p. 47).

FIGURA 4.6 – CASA TIPO 1, PILOTIS



FONTE: (DELAQUA, 2016)

FIGURA 4.7 – CASA TIPO 1, TÉRREO E PAVIMENTO SUPERIOR



FONTE: (DELAQUA, 2016)

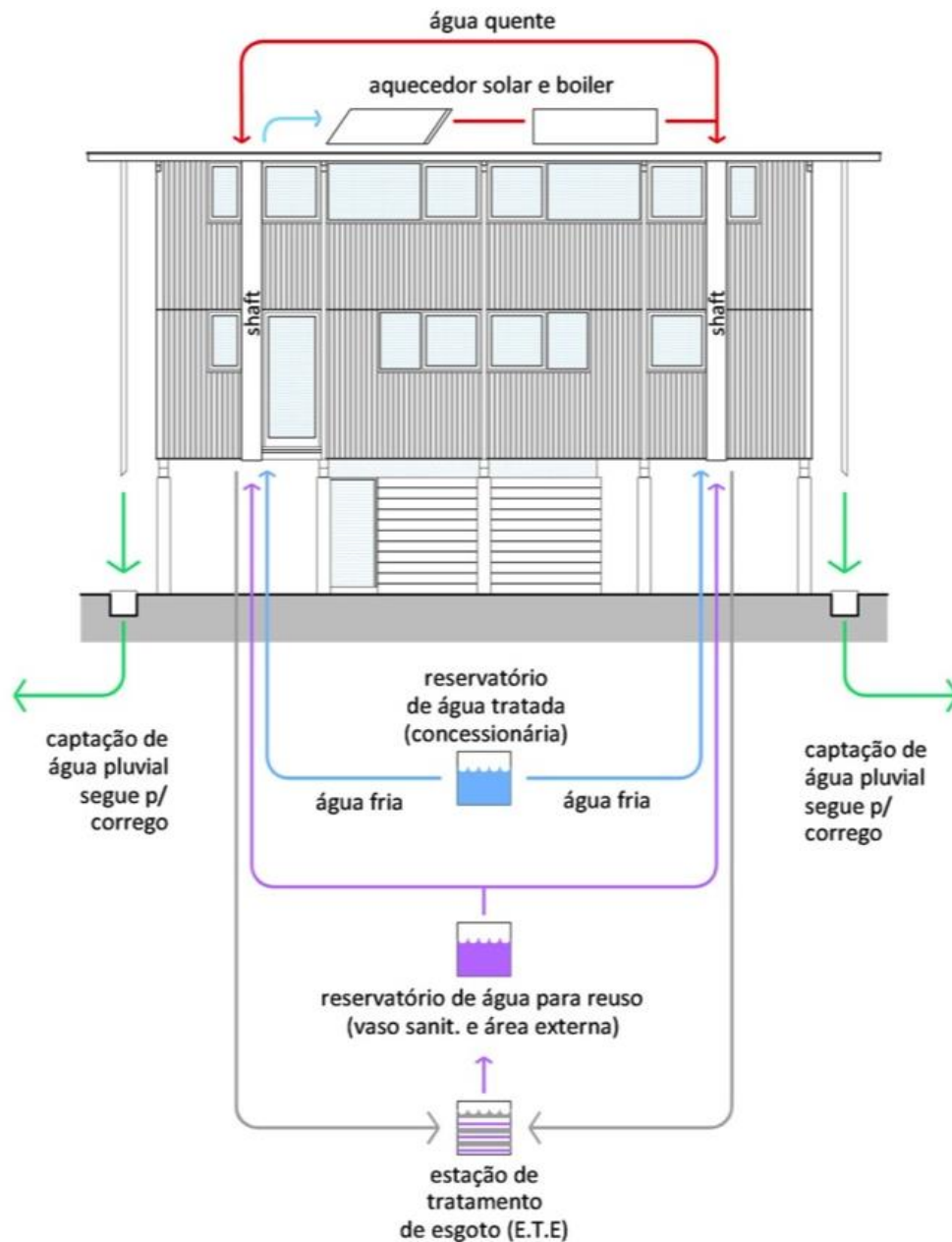
FIGURA 4.9 – CASA TIPO 1, ELEVAÇÃO ENTRADA PRINCIPAL



FONTE: (DELAQUA, 2016)

A setorização é um ponto que merece destaque nessa obra. A hidráulica das habitações é reunida em pequenos shafts e as áreas úmidas são agrupadas próximas a eles e voltadas para a parte com menor isolamento, deixando para o outro lado a sala, os dormitórios, e as vistas mais privilegiadas e mais bem iluminadas: “As edificações utilizam o máximo de iluminação e ventilação natural (com as maiores aberturas voltadas para as faces norte/leste e as menores para oeste; controlando a insolação, permitindo a iluminação natural dos ambientes)” (XAVIER, 2011). Os banheiros possuem suas funções divididas, para melhor otimizar o espaço.

FIGURA 4.10 – SISTEMAS DE CAPTAÇÃO E ALIMENTAÇÃO



FONTE: (ITA CONSTRUTORA, 2016)

Xavier (2011) comenta que a estrutura se encontra em uma área que necessita ser preservada, e este aspecto norteia muitas diretrizes utilizadas no projeto. Toda a aproximação com o terreno é muito delicada, já que as árvores existentes foram

preservadas e novas mudas de plantas nativas foram implantadas na região. Toda a pavimentação das vias internas do terreno é feita com pedras que preservam a permeabilidade do solo, e a captação de águas pluviais é encaminhada ao córrego existente; o aquecimento da água é feito com energia solar e o condomínio possui uma estação de tratamento do esgoto, que reaproveita a água para ser reutilizada em vasos sanitários e irrigação.

4.2 HABITAÇÃO SOCIAL NO MÉXICO

FIGURA 4.11 – PROTÓTIPO DA HABITAÇÃO



FONTE: (FREARSON, 2016a)

Para Cruz (2015) a flexibilidade é o enfoque nesse projeto apresentado na Bienal de Arquitetura de Chicago pela arquiteta Tatiana Bilbao, que tinha como intenção proporcionar uma solução flexível para o problema de habitação social enfrentado no México.

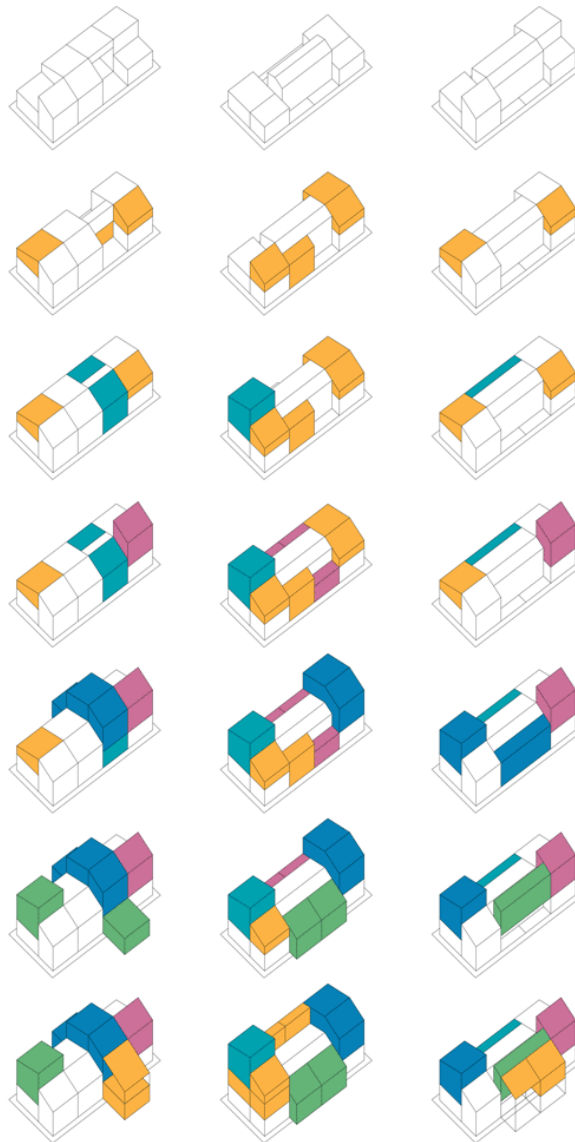
FIGURA 4.11 – VEDAÇÃO TRABALHADA COM PALLETS



FONTE: (FREARSON, 2016a)

De acordo com Bilbao (*apud*, CRUZ, 2015), o crescimento populacional gera um déficit de 9 milhões de habitações sociais no México, um problema que necessita de ampla discussão. O protótipo gerado foca em produzir uma habitação com qualidade espacial e um preço acessível para os moradores, e foi a pesquisa das necessidades da população para a criação de ambientes e o emprego de formas e materiais que agradassem o público alvo que geraram esse sistema construtivo.

FIGURA 4.12 – ESQUEMAS DE MONTAGEM E EXPANSÕES FUTURAS

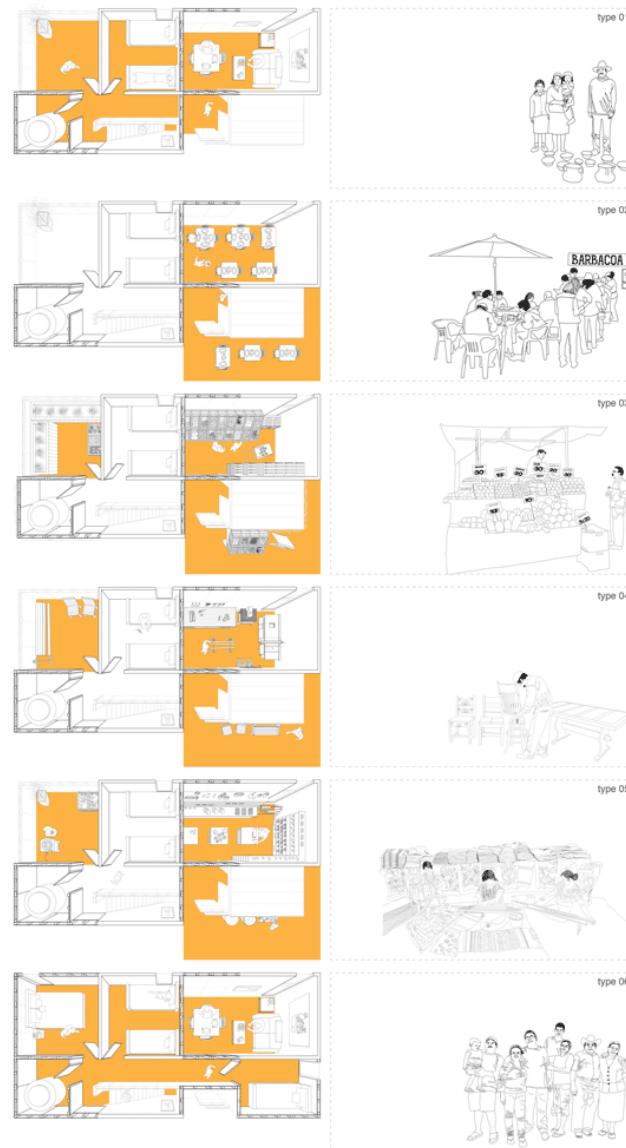


FONTE: (FREARSON, 2016a)

Cruz (2015) explica que a casa assumiu a forma arquetípica de duas águas, adaptando-se a diferentes situações geográficas, sociais e culturais. Confeccionando o núcleo com blocos de concreto e os anexos com materiais mais econômicos tais como pallets de madeira, foi possível aumentar a área mantendo o mesmo orçamento. O

sistema também permite que diferentes anexos (dependendo da necessidade dos moradores) sejam instalados quando a família tiver as condições.

FIGURA 4.13 – TIPOLOGIAS HABITACIONAIS CRIADAS PARA DIFERENTES FAMILIAS

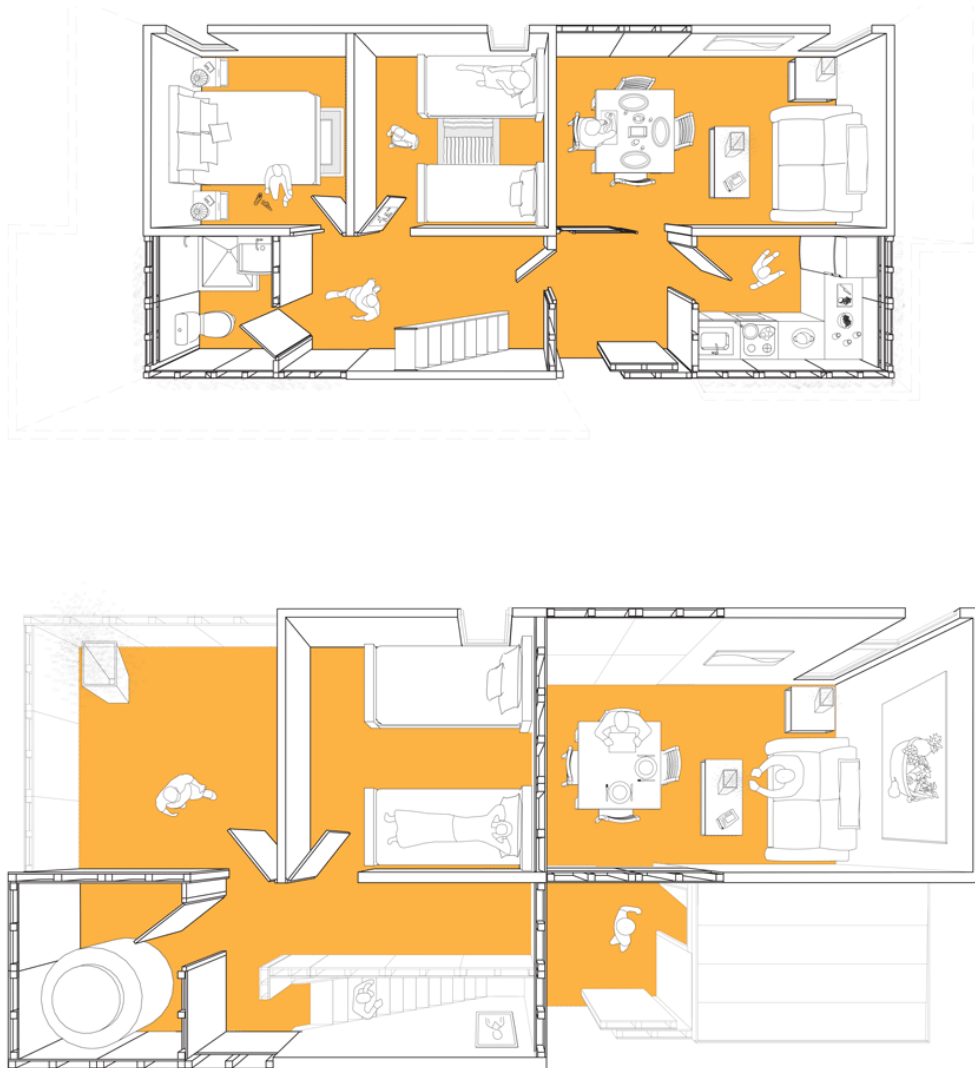


FONTE: (FREARSON, 2016a)

A primeira fase da casa inclui dois dormitórios, um banheiro, uma cozinha e um ambiente que serve como sala de estar e jantar de 5 metros de altura. Quando concluída, a terceira fase contempla espaços para os mesmos ambientes além

de 5 quartos separados, com a possibilidade de acondicionar cada um deles separadamente segundo as necessidades específicas de casa família. (CRUZ, 2015)

FIGURA 4.14 – PLANTA INICIAL PASSÍVEL DE FUTURAS TRANSFORMAÇÕES



FONTE: (FREARSON, 2016a)

4.3 CASA DESMONTÁVEL

FIGURA 4.14 – PROTÓTIPO



FONTE: (OH, 2016)

FIGURA 4.15 – MAQUETE



FONTE: (WINSTON, 2016)

FIGURA 4.16 – MONTAGEM DO PROTÓTIPO



FONTE: (OH, 2016)

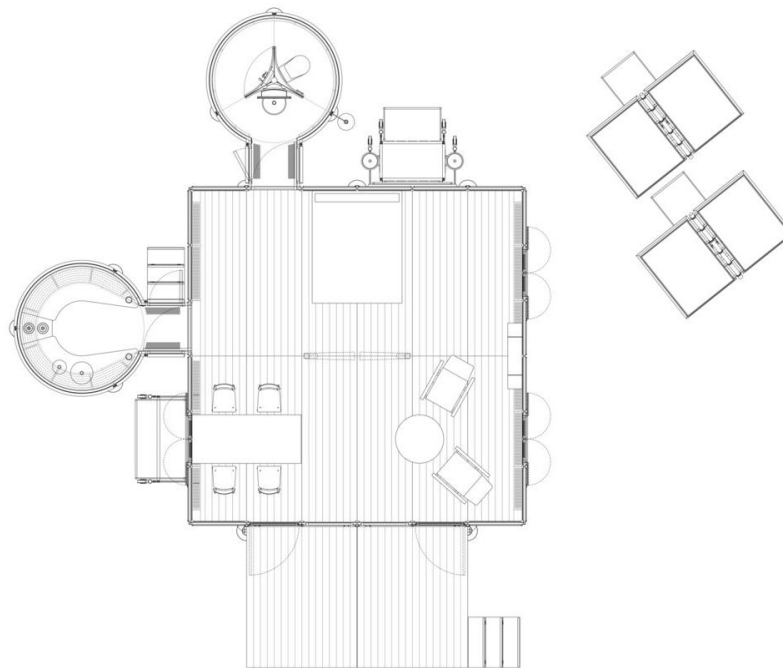
Para Oh (2015) o Projeto inicial de Jean Prouvé foi realizado para abrigar vítimas da segunda guerra em Lorraine, França (1944). Sendo confeccionada com madeira e aço pré-fabricado, a habitação (com dimensões de 6 x 6 metros) poderia ser carregada e montada por somente duas pessoas e em apenas um dia.

FIGURA 4.17 – ESPAÇO PLANTA LIVRE DE 6X6 m²

FONTE: (OH, 2016)

Oh (2015) explica que o escritório Rogers Stirk Harbour + Partners (RSHP) adaptou o projeto original para ser uma habitação de finais de semana. A adaptação da habitação original traz dois anexos construtivos que podem ser instalados em qualquer fachada da construção, onde o morador desejar (cozinha e banheiro). O projeto mantém os anexos soltos da construção para não atrapalhar a liberdade da planta original, e também apresenta um deque (que pode ser erguido para gerar proteção solar no interior da habitação) além de um sistema de água quente e painéis solares para gerar energia. O escritório afirma que apesar da intenção de produzir uma habitação para finais de semana o projeto se mantém fiel aos ideais de Prouvé, lançando uma proposta interessante a se seguir na produção de habitações desmontáveis para refugiados.

FIGURA 4.18 – PLANTA



FONTE: (OH, 2016)

FIGURA 4.19 – CORTE



FONTE: (OH, 2016)

4.4 O CASO DE NEPAL

FIGURA 4.20 – VISTA EXTERNA

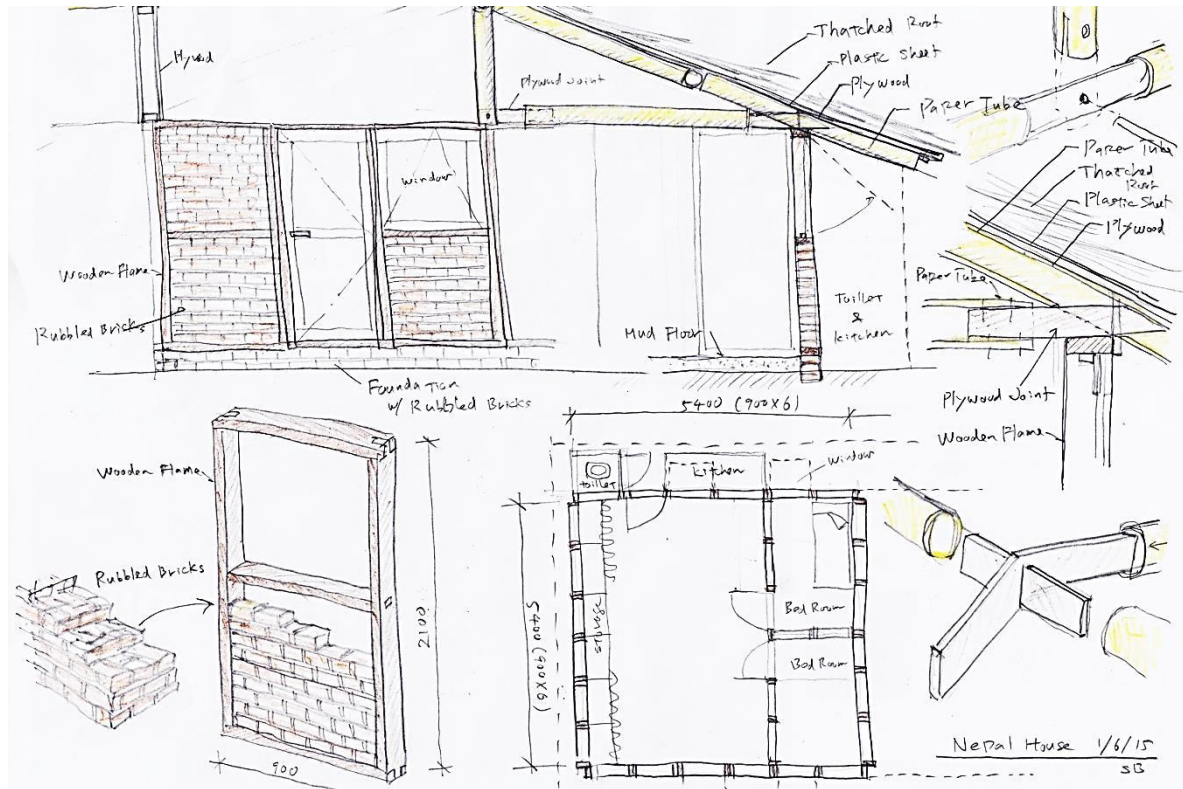


FONTE: (THE INTERIOR DIRECTORY, 2016)

Segundo Frearson (2015), após os terremotos que devastaram Nepal em 2015, Shigeru Ban projetou esse sistema modular para ajudar os desabrigados. De acordo com a agência Reuters de notícias (2015b), no dia 25 de Abril aconteceu o primeiro abalo sísmico de magnitude 7.8, destruindo várias casas (maioria em área rural) e

deixando parte da população sem acesso a cuidados médicos. Dezoito dias depois, um segundo terremoto foi registrado prejudicando ainda mais a situação da região, as mortes ultrapassaram 8.583 pessoas, tornando-se o desastre mais fatal já registrado no país (REUTERS, 2015b).

FIGURA 4.21 – PROJETO DA HABITAÇÃO



FONTE: (FREARSON, 2016b)

Este método de construção simples permite que qualquer pessoa monte os quadros de madeira muito rapidamente e se um telhado for segurado em cima, e a estrutura de madeira for coberta com uma folha de plástico, as pessoas podem imediatamente começar a habitar os abrigos. (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 2015; *apud* FREARSON, 2015, tradução nossa).

Essa proposta de construção não foi entregue completa, focando em garantir que os desabrigados tivessem, o mais rápido possível, um teto para sua proteção e que com o tempo os mesmos pudessem completar os vãos da parede reutilizando os tijolos

dos entulhos das construções atingidas pelo terremoto. A grelha estrutural em madeira (90 x 210 cm) garantia construção leve e mais resistente a terremotos e a treliça do telhado seria feita em papelão.

FIGURA 4.22 – INTERIOR DO GRANDE ESPAÇO



FONTE: (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 2016)

De acordo com a agência de notícias Reuters (2015a), imediatamente após a ocorrência do desastre, o arquiteto começou a arrecadar fundos para a confecção do projeto. Um problema que levou o arquiteto a adaptar seu projeto foi a falta de combustível gerada por desacordos internos da região, situação que acarretou na mudança das treliças originais do telhado em papelão para treliças de madeira. O arquiteto sempre prefere trabalhar com recursos disponíveis localmente e materiais renováveis: “A força da construção em si não está relacionada à força do material. Até mesmo uma construção de concreto pode ser facilmente destruída por um terremoto,

mas uma construção de papel tem mais chance de sobreviver ao terremoto.
(REUTERS, 2015a, tradução nossa)

FIGURA 4.23 – INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS AUTOPORTANTES



FONTE: (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 2016)

FIGURA 4.24 – VEDAÇÃO DOS PAINÉIS INDEPENDENTE DA ESTRUTURA



FONTE: (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 2016)

FIGURA 4.25 – INSTALAÇÃO DAS TRELIÇAS DO TELHADO



FONTE: (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 2016)

4.5 DISCUSSÃO

É interessante ressaltar a riqueza de utilização da madeira nos estudos de caso selecionados. No primeiro estudo, como modulo autoportante de fechamento feito com peças pequenas, a crítica a respeito desse sistema reside no fato de que peças muito pequenas reduzem a rapidez e facilidade de montagem e desmontagem do sistema; porém, apesar disso, trabalhar com peças menores pode facilitar o transporte e o aproveitamento melhor do material. No segundo caso, a arquiteta utiliza os pallets na vedação de sua construção com muita perícia, criando no projeto a mudança de textura e enriquecendo visualmente a obra enquanto economiza financeiramente. No terceiro estudo, painéis de madeira autoportantes trabalham juntos com um esqueleto de metal para sustentar a estrutura da casa. No último caso, apesar de ele ser o menor, a malha quadriculada em madeira das paredes carrega uma função estrutural, testada pelo arquiteto para resistir a abalos sísmicos futuros. Também importante questionar a

utilização de tijolos (primeiro e segundo estudo), para uma habitação que necessitaria ser montada e desmontada diversas vezes.

Os dois primeiros estudos de caso permitem uma melhor comparação, já que ambos foram projetados para uma família de 6 pessoas, ambos possuem uma área muito próxima: 362 m² no primeiro estudo (Vila Taguaí, figura 4.27 e 4.28) e 340 m² no segundo (habitação no México, figura 4.29). A separação entre público e privado é similar nos dois projetos, mas a Vila Taguaí economiza com circulação obtendo apenas 63 m², 17 metros a menos que o segundo estudo de caso, o que comprova que sua setorização aproveitou melhor o espaço.

Como no caso da criação de uma área de estar íntima no terceiro andar, só pelo fato de aumentar um pouco o espaço de circulação a área onde se encontram os três quartos adquiriu uma característica de permanência, agregando maior valor para o espaço. Apesar do exagero de 3 banheiros (um deles lavabo) no projeto da Vila Taguaí, ele ainda consegue a mesma quantia de área total que a habitação no México, a qual possui apenas um banheiro. Apenas o projeto da Vila Taguaí possui uma área específica de serviço para a lavanderia. Ambos os projetos trabalham com a cozinha setorizada de uma maneira que permite uma entrada independente, facilitando a hora de trazer alimentos e permitindo a circulação de lixo para fora da residência sem passar por outras áreas.

As áreas de Estar/Jantar são trabalhadas em um grande espaço livre para que o morador possa mobiliá-la e arrumá-la ao próprio gosto, e, coincidentemente, ambas as construções possuem 60 m² relativos ao estar/jantar.

A área de implantação no terreno do projeto da Tatiana Bilbao (220 m²) é maior que o projeto da Vila Taguaí (110 m²), mas o projeto dela carrega a possibilidade de ser ampliado futuramente. Um fator relevante no projeto de Bilbao é que ele possibilita trabalhar com casas geminadas, já que a construção mais aberta permite uma melhor

ventilação e iluminação e o projeto não possui janelas nas laterais; já no caso da Vila Taguaí, essa questão precisaria ser avaliada, e ainda exigiria resolver os grandes beirais que se projetam além da casa.

As áreas úmidas dos dois projetos são bem separadas. Um destaque para a facilitação da manutenção da caixa d'água é encontrado no projeto da habitação no México, o qual possui um cômodo especificamente designado para o reservatório no segundo andar. Já no projeto da Vila Taguaí, os *shafts* servem ao mesmo propósito, mas trabalha com a instalação hidráulica ao invés do reservatório de fácil acesso. A justaposição destes dois aspectos em um projeto futuro é indicada, já que com isso a manutenção do sistema inteiro se tornaria mais facilitada. O banheiro da Vila Taguaí também é um aspecto relevante, já que suas funções são separadas, otimizando o espaço.

Finalmente, no que se refere a esses edifícios, pode-se evidenciar o pé direito duplo na área social do projeto da Tatiana Bilbao. Este elemento deve ter sido incorporado para melhorar a circulação e garantir um melhor conforto térmico para o ambiente, mas para uma habitação de emergência seria um desperdício de área, além de a incorporação um ambiente tão alto na construção dificultar a construção. Talvez fosse possível utilizar algo semelhante às noções do Schindler frame (descritas no capítulo 5.1) para criar uma diferenciação de alturas e melhorar o conforto térmico.

O projeto da Vila Taguaí também possui uma área de terraço que deveria ser repensada para o caso de uma habitação de caráter emergencial: apesar de sua função criar uma área de lazer com belas visuais e de proteger a madeira da umidade do solo, ela talvez não necessitasse ser habitável, tornando-se meramente uma maneira de trabalhar com terrenos em declive: ao remover a área do terraço do projeto, este passaria a ter uma área (muito bem resolvida apesar de possuir muitos banheiros) de 241,4 m² que resultaria em uma área de 40,2 m² por pessoa.

Os dois últimos estudos de caso são habitações para duas pessoas, ambos são extremamente diferentes; o terceiro (casa desmontável, figura 4.30) é uma habitação para finais de semana com uma área de 67,84 m², preparada para o conforto dessa família (água, luz, esgoto). Por outro lado, o quarto estudo de caso (habitação no Nepal, figura 4.31) é uma habitação que tenta, o mais rápido possível, reabrigar as pessoas atingidas pelo terremoto em Nepal possuindo uma área de 29,97 m².

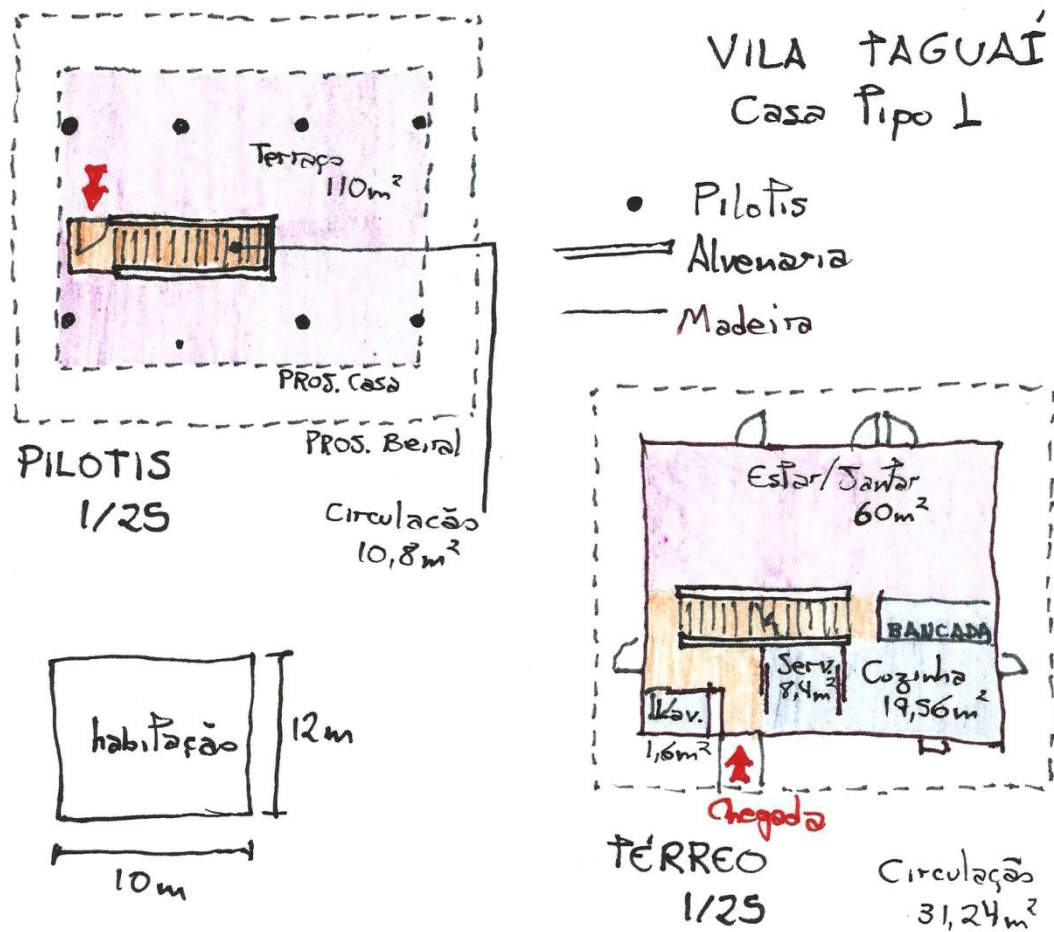
As técnicas destes projetos também são completamente diferentes. No terceiro caso, toda a habitação vem montada e pronta para ser instalada no terreno, e existe certa crítica a essa abordagem tão impessoal, desligada da cultura e dos materiais locais. Já no quarto estudo, é possível chegar no terreno com os materiais e trabalhar junto com a população para construir as habitações, sendo possível a divisão de tarefas, como, por exemplo, um grupo se responsabilizar pela estrutura em madeira e o outro separar e organizar tijolos que possam ser reaproveitados. Portanto, encontrar uma maneira de aproveitar as melhores ideias de ambas as abordagens seria a solução mais viável.

Os dois projetos não possuem área de circulação, e os ambientes para duas pessoas viverem são muito mais integrados que nos dois primeiros projetos. O último projeto representa a menor área determinada para cozinha/estar/jantar totalizando 19,44 m², comparados com os 79,56 m² do primeiro, os 82 m² do segundo e os 24,12 m² do terceiro. Esse projeto possui um único banheiro de 0,81 m², que é 0,79 m² menor do que o lavabo do projeto da Vila Taguaí. O banheiro e a cozinha da casa desmontável possuem o benefício de serem móveis, facilitando sua instalação em áreas adversas, mas seu módulo circular não facilitaria um conjunto linear de habitações de mesma tipologia, o que é possível tanto na habitação no Nepal como na do México.

A estrutura central da casa desmontável é um pilar duplo em seu centro, o qual permite que toda essa área de 6 x 6 m seja livre para o morador decidir como utilizá-la.

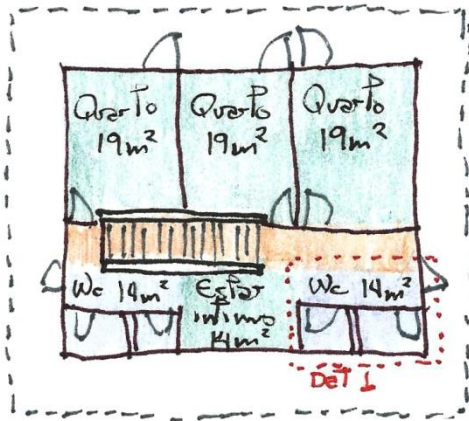
Outro benefício é que sua base já vem com um sistema que regula o nível do piso em declividades, além de ser o único projeto que pode ser completamente desmontado após sua instalação.

FIGURA 4.27 – ESQUEMAS DE SETORIZIZAÇÃO E ÁREAS DA VILA TAGUAÍ



FONTE: O AUTOR (2016).

FIGURA 4.28 – ESQUEMAS DE SETORIZAÇÃO E ÁREAS VILA TAGUAÍ



SUPERIOR
1/25

Circulação
21,6 m²

SETOR DE SERVIÇO 

57,56 m²

SETOR SOCIAL 

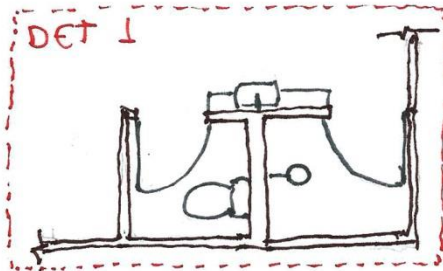
170 m²

SETOR ÍNTIMO 

71 m²

CIRCULAÇÃO 

63,64 m²



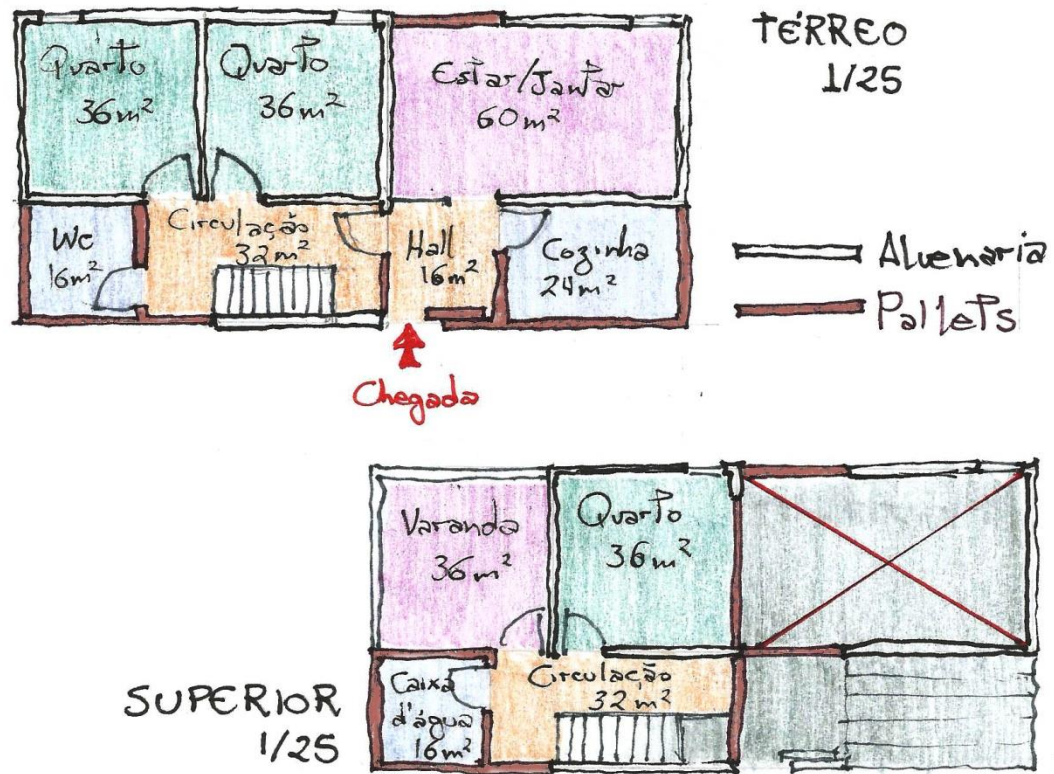
Distribuição Wc

ÁREA TOTAL 362,2 m²

 6 Pessoas
60 m² Por pessoa

FONTE: O AUTOR (2016).

FIGURA 4.29 – ESQUEMAS DE SETORIZAÇÃO E ÁREAS HABITAÇÃO MÉXICO



SETOR DE SERVIÇO 56m²

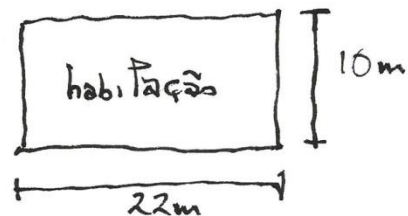
SETOR SOCIAL 96m²

SETOR ÍNTIMO 108m²

CIRCULAÇÃO 80m²

ÁREA TOTAL 340m²

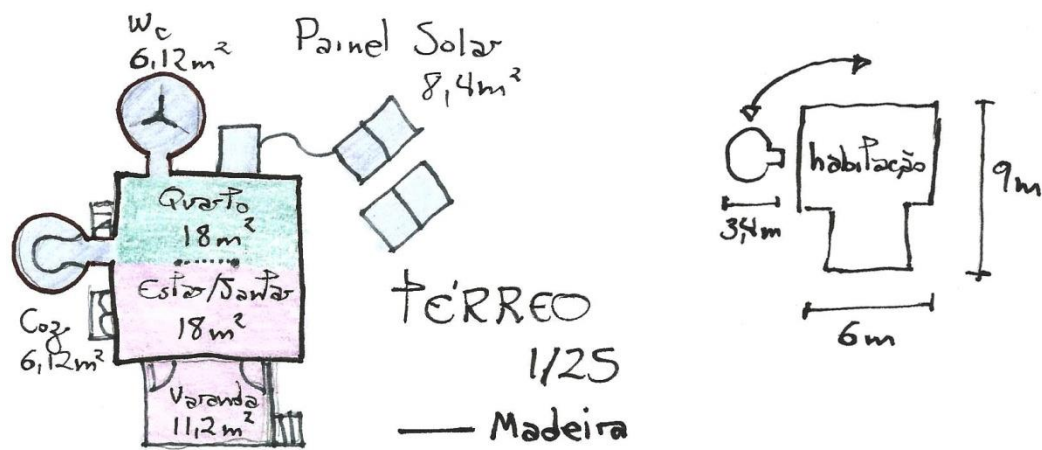
6 Pessoas
56m² Por pessoa



HABITAÇÃO SOCIAL NO MÉXICO

FONTE: O AUTOR (2016).

FIGURA 4.30 – ESQUEMAS DE SETORIZAÇÃO E ÁREAS CASA DESMONTÁVEL



SETOR DE SERVIÇO ■

$20,64\text{ m}^2$

SETOR SOCIAL ■

$29,2\text{ m}^2$

SETOR ÍNTIMO ■

18 m^2

ÁREA TOTAL $67,84\text{ m}^2$

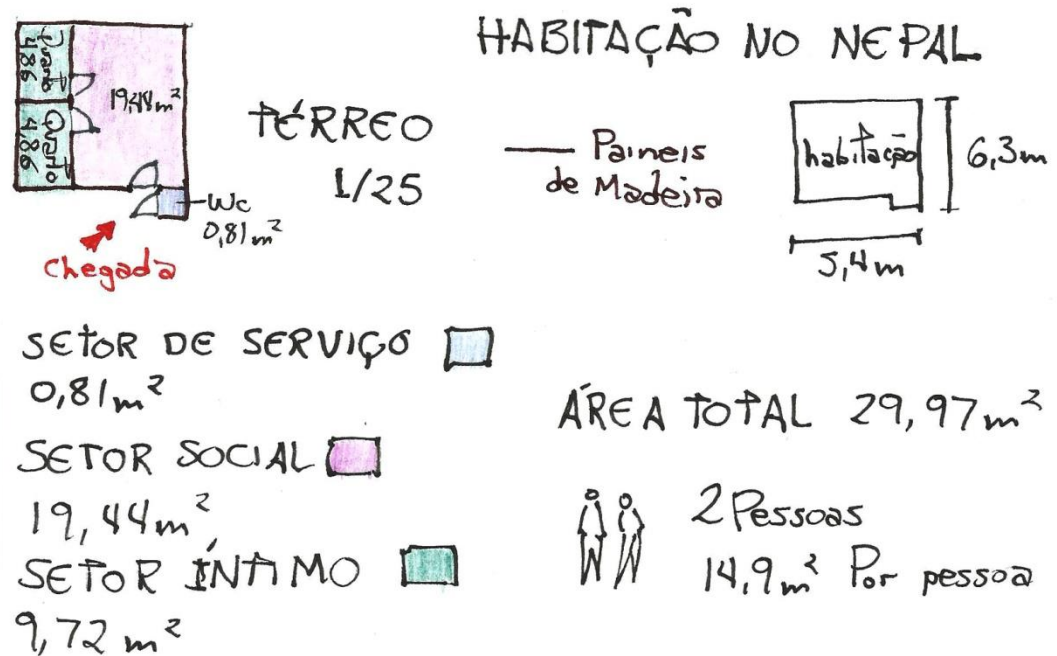


2 Pessoas

$33,9\text{ m}^2$ Por pessoa

FONTE: O AUTOR (2016).

FIGURA 4.31 – ESQUEMAS DE SETORIZAÇÃO E ÁREAS HABITAÇÃO NO NEPAL



FONTE: O AUTOR (2016).

QUADRO 4.1: PROGRAMA E ÁREAS MÍNIMAS (M²).

	Vila Taguaí	Habitação no México	Casa desmontável	Habitação no Nepal
Setor serviço	57,56	56	20,64	0,81
Setor social	170	96	29,2	19,44
Setor íntimo	71	108	18	9,72
Circulação	63,64	80	0	0
Total	362,2	340	67,84	29,97

FONTE: O AUTOR (2016).

5 DIRETRIZES DE PROJETO

5.1 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

De acordo com Glasser (1984), a confecção de um projeto necessita analisar vários aspectos distintos, mas se torna quase impossível dar a mesma atenção para todos os aspectos. É também papel do arquiteto estabelecer quais são as prioridades de projeto, e capítulo definirá as prioridades e aspectos técnicos estudados para a criação do módulo emergencial.

Uma construção de qualidade deve considerar o conforto de seus habitantes, ou seja, as condições térmicas, visuais, de audição e sanitárias aceitáveis para que o espaço arquitetônico seja o melhor possível para os seus frequentadores. Para Ollswang (1984) muitas vezes esses aspectos são ignorados pelos arquitetos: “Quantos arquitetos reconhecem e apreciam os nomes de Wallace Sabin (acústica), H. R. Blackwell (iluminação) ou Thomas Crapper (saneamento)?” (p. 295); o autor ressalta que a influência desses indivíduos na arquitetura moderna é tão grande quanto a de Wright, Gropius e Le Corbusier.

Segundo Dent e Schade (1984), é preciso começar a contestar o desregrado uso da energia para produzir conforto e iluminação nos interiores de nossas construções ignorando o ambiente natural. Todo esse processo acaba por segmentar os seres humanos da sua proximidade com o ambiente natural, criando uma população totalmente alheia e desligada do meio ambiente.

Os autores explicam que em muitos casos o clima era resolvido com a arquitetura nativa e somente com os materiais da região, como no caso dos índios Sioux que tinham em sua arquitetura tradicional os meios para se adaptar as mudanças que o clima trazia em diferentes épocas do ano. As tribos Sioux criavam conforto na frieza do inverno por meio da utilização “[dos] couros de búfalo usados como membrana

externa, [do] mato para isolar o espaço de ar entre o couro externo e interno, e [da] madeira como combustível” (p. 339); já no verão, o conforto “naquelas planícies quentes e abertas era dado pelo “teepee” (tenda do índio) como condicionador de ar. Não havia mato entre os couros, as saias externas das bases eram enroladas para cima em um suspiro multidirecional” (p. 339). Existe uma arquitetura que se preocupa com os fatores ambientais e tenta reduzir ao máximo o consumo de energia que cada unidade necessita.

“Atualmente é necessário maior proficiência técnica nas áreas de clima local, conforto térmico, ganho e perda térmicos, sistemas energéticos alternativos e inovativos e economia construtiva. O arquiteto que tiver dominado esses tópicos os verá não como limites, mas como base para desenvolver a nova estética do projeto de edifícios com consciência da energia” (DENT e SCHADE, 1984, p.339).

Ollswang (1984) relata que a função do arquiteto não é a de desenvolver o projeto dos componentes de um Sistema de Controle Ambiental (SAC), mas, o profissional deve estabelecer as determinantes desejadas e as implicações no projeto de cada sistema adotado.

Nos tópicos seguintes serão analisados alguns aspectos de grande importância na produção arquitetônica.

CONFORTO TÉRMICO

Dent e Schade (1984) explicam que a temperatura da pele no corpo humano é cerca de 33,3°C; quando a temperatura externa se encontra diferente dessa (essa temperatura não é o único fator, existem algumas diferenças para cada cultura, idade, roupas, sexo e a saúde dos usuários) o corpo humano trabalha mais para perder ou ganhar calor. Ollswang (1984) complementa que a situação de conforto consiste em executar o menor esforço possível para manter o corpo na temperatura ideal.

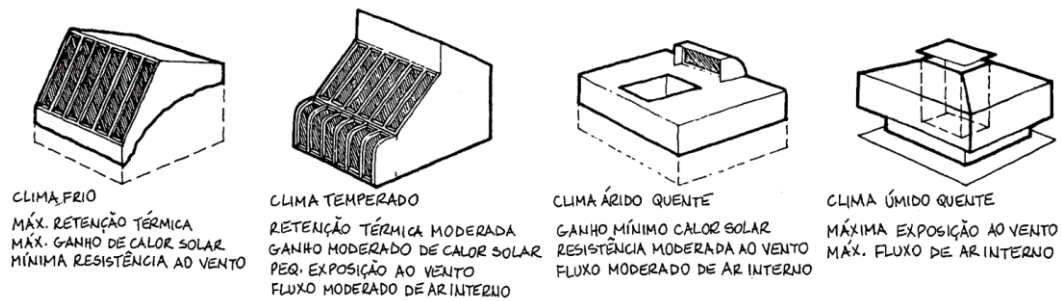
Segundo Ollswang (1984) esse processo acontece de quatro maneiras diferentes: condução (contato direto entre superfícies), convecção (perda ou ganho de temperatura por fluídos, no caso o ar passando pelo corpo), evaporação (a umidade da pele evapora com a passagem do ar) e radiação (transferência baseada nas ondas eletromagnéticas, o corpo ganha calor irradiante ou irradia calor independente do movimento do ar).

Dent e Schade (1984) consideram de grande importância projeto de ventilação natural, a qual começou a ser ignorada e substituída pelo ar condicionado desde o meio da década de 50. Com relação aos períodos frios, as medidas são relativamente simples (como produzir uma construção bem vedada), mas para aproveitar os ventos nas épocas quentes é necessário mais estudo (uso de membranas nas fachadas, localização dos ventos mais pertinentes, sombreamento da construção e a desobstrução da ventilação cruzada no interior dos ambientes, a qual ainda precisa ser menor na entrada e maior na saída para aumentar a velocidade do ar).

Nas palavras de Ollswang (1984) o zoneamento é uma boa ferramenta para gerar ambientes com melhor conforto térmico, separando áreas do edifício que precisam de um condicionamento de ar e temperatura semelhante, já que em muitas construções podem existir exigências de condicionamentos distintos. O autor dá um exemplo de uma construção que tem grandes áreas de vidro nas latitudes norte: “enquanto as fachadas leste, norte e oeste perdem calor em altas taxas no inverno, a fachada sul, sob direta luz do sol, pode talvez ganhar calor por causa da penetração de grande luz solar” (p. 311).

Dent e Schade (1984) relatam em seu texto um estudo de casas feito por Donald Watson que analisou aspectos de cada região para “máxima retenção térmica, máximo ganho de calor solar, resistência mínima ao vento e máximo fluxo de ar interno” (p.351), e através disso criou a melhor forma arquitetônica para responder a determinados climas.

FIGURA 5.1 – TIPOLOGIAS HABITACIONAIS



FONTE: (DENT E SCHADE, 1984, P.351)

ÁGUA

Para Ollswang (1984) o principal objetivo de um sistema de água é que seu suprimento chegue a toda a construção com a pressão e a qualidade necessária para que todas as suas peças operem com qualidade. O primeiro aspecto que se deve atentar é como a água *chega* aos usuários, e em sequência, como a *coleta* do produto resultante (esgoto) será feita, já que esses dois aspectos abarcam o sistema de água. O autor explica que o sistema de distribuição de água é um espelho do sistema de coleta, porém os sistemas devem estar dissociados para que não aconteça uma confusão e as águas de distribuição e coleta se misturem, prejudicando assim a saúde dos usuários.

Nas palavras de Ollswang (1984), os reservatórios são um ponto muito importante a se considerar no projeto. A água é um elemento muito pesado (1 litro pela 1 kg), e muitas das atividades humanas requerem uma quantia abundante de água. A posição e a dimensão dos reservatórios influenciam diretamente os espaços e as estruturas da obra, as quais podem ser de alimentação ascendente (onde o reservatório fica abaixo do nível dos acessórios e se faz necessário utilizar componentes de pressão na rede para a água subir) ou de alimentação descendente (o reservatório se encontra acima dos acessórios e a água desce com a ajuda da gravidade). Outro ponto essencial

é o acesso ao sistema: o arquiteto deve, em seu projeto, criar meios para que se possa acessar as válvulas e a rede de canalização.

ILUMINAÇÃO

O projeto de iluminação para Ollswang (1984) precisa garantir que seus usuários desempenhem de modo eficiente suas tarefas, as quais devem ser realizadas de modo agradável e confortável evitando esforço. Segundo Ollswang (1984) a função do arquiteto no projeto luminotécnico está em marcar as funções dos ambientes para um futuro aprofundamento. Essas tarefas podem ser classificadas em duas categorias: as que necessitam de percepção espacial (conseguir ver e apreciar superfícies, espaços, formas e atividades) e as que precisam de discriminação e detalhes (percepção de detalhes como leitura, desenho e escrita). O autor relata também a importância da nossa experiência com desconfortos visuais que já passamos, como “as sombras que *obscurecem*, as reflexões que *escondem*, brilhos intensos da fonte no campo da visão que *distraem*, e contrastes excessivos entre a tarefa e seus arredores mais próximos” (p. 315, grifos do autor).

Para suprir essas necessidades Ollswang (1984) complementa que existem dois métodos que podem ser aplicados juntos ou separadamente:

1 *Geral* implica um sistema de distribuição de luz uniforme e contínuo no espaço. Iluminação geral sugere mais o uso de fontes de área (como as luzes fluorescentes). 2 *Local* implica um sistema para variar a intensidade da luz no espaço. Iluminação local sugere o uso de fontes pontuais (como lâmpadas incandescentes). (OLLSWANG, 1984, p. 322,323)

ACÚSTICA

Para Ollswang (1984) as semelhanças entre a iluminação e a acústica são grandes, devido ao fato do comportamento das duas ondas serem análogos. Os maiores problemas com a acústica são a interferência de um espaço por sons indesejados que prejudicam a conclusão da tarefa desejada e a qualidade acústica de

cada ambiente. Outro ponto importante para a acústica é o alto custo (devido à dificuldade de compreender o comportamento do som no espaço para manipular e controlar com qualidade) para a criação de ambientes livres de interferência.

Ollswang (1984) acredita que utilizando certos parâmetros na fase inicial de projeto já se pode melhorar significativamente a qualidade acústica dos espaços criados:

- 1 Localize e defina fontes potenciais de ruídos, especificamente em termos de sua intensidade previstas.
- 2 Avalie possíveis caminhos de transmissão direta, tanto para ruídos via ar como para os via estrutura.
- 3 Empregue detalhamento da construção e tecnologias disponíveis e planeje isolar e impedir os vários caminhos do ruído.
- 4 Escolha a construção com STC (Classe de Transmissão de Som) adequado, baseado no grau de atenuação desejado entre espaços. (OLLSWANG, 1984, p. 336)

ASPECTOS ESTRUTURAIS

Nas palavras de Glasser (1984) os profissionais da construção estão enfrentando, de maneira inédita, uma enorme quantia de conjuntos e opções estruturais de construção, com a tecnologia transformando a contemporaneidade em uma época onde se é possível construir um edifício com qualquer forma. Essa abertura de possibilidades, por mais atraente que seja, também apresenta uma oportunidade maior de cometer erros. O autor relembra que em períodos anteriores, os profissionais eram limitados por métodos e materiais que determinavam tanto aspectos visuais como espaciais seguindo a cultura e a tradição local.

Glasser (1984) acredita que uma das decisões mais importantes do arquiteto é a escolha de um sistema estrutural em relação a um conceito de construção. Não se trata somente de integrar a estrutura com o edifício, mas sim de conseguir escolher o método mais apropriado e os materiais que mais se adequam ao projeto de construção.

De acordo com Glasser (1984) quando uma relação entre o projeto espacial, conceitual e estrutural é estabelecida, esta relação agrega mais valor a obra. A estrutura pode ser comparada a um mecanismo para suportar carga, no qual uma hierarquia e uma ordem para a translação de forças físicas são criadas: "Sob esse aspecto, todos os sistemas estruturais podem ser vistos como sistemas tridimensionais de resposta a forças que são ajustadas para acomodar cargas externas de qualquer direção" (GLASSER, 1984, p. 270). A função da estrutura pode se tornar um princípio de organização do projeto, criando uma junção de todos os outros elementos arquitetônicos: "a esse respeito, a estrutura é vista como um fator dominante no processo do projeto e, como tal, fornece o caráter estético básico dos edifícios" (GLASSER, 1984, p. 265).

O autor ressalta que o sistema estrutural é um conjunto com um mesmo objetivo e tanto os elementos estruturais como as distribuições espaciais deveriam, em seu processo de criação, ser interdependentes. Desta forma, o sistema estrutural deve alcançar vários objetivos:

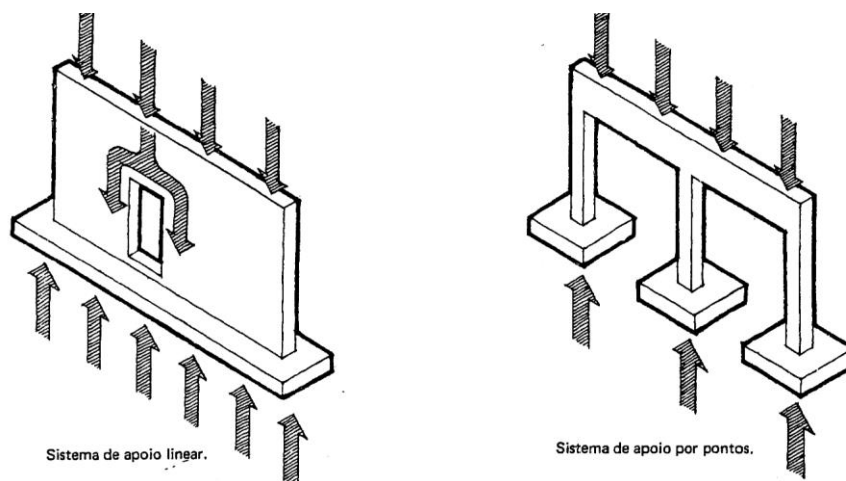
1. Repetição. A dependência da tecnologia industrial e da economia de fabricação torna possível o uso de unidades modulares, repetitivas. A produção de grandes quantidades de elementos possibilita que os construtores obtenham componentes de construção de alta qualidade a custos razoáveis e dentro de prazos aceitáveis.
2. Tipicidade. A recorrência de condições similares num sistema estrutural gera detalhes e conexões que tendem a ser uniformes por toda a construção. Os detalhes típicos são econômicos e desejáveis do ponto de vista arquitetônico. Eles provêm um dos importantes elementos do projeto de construção e estabelecem a continuidade e consistência visuais num projeto arquitetônico.
3. Adaptabilidade. Dentro das características e limitações de qualquer sistema, existem certas opções e possibilidades que podem ser usadas para acomodar tarefas arquitetônicas específicas. Virar o canto de um edifício ou incorporar uma escada são pontos universais de projeto. A confiança num sistema estrutural muitas vezes dita, e assim simplifica, a maneira pela qual essas condições são resolvidas. (GLASSER, 1984, p.280,281)

A escolha de um sistema estrutural está relacionada com duas escolhas fundamentais: os vãos e os apoios do seu projeto. Para se definir com qualidade a

estrutura de um projeto Glasser (1984) explica que primeiramente deve-se definir o vão estrutural, já que com esse elemento se consegue posicionar as colunas e determinar o tamanho de todos os elementos estruturais. Especificamente falando uma estrutura deve ser capaz de: providenciar segurança e suporte para a obra, comportar os meios de fechamento e os sistemas de controle ambiental, e manter um conjunto visual coerente de acordo com as intenções do arquiteto.

Segundo Glasser (1984) existem duas maneiras para os elementos verticais distribuírem os esforços recebidos para as fundações. Isso pode acontecer tanto com uma estrutura linear (as paredes são autoportantes, logo, recebem as cargas dos pisos e tetos superiores e precisam de uma atenção maior para se abrir vãos) ou uma estrutura separada em pontos de apoio (sistema porta-carga que transfere os esforços das vigas horizontais para as colunas para depois transferir ao solo, esse “esqueleto” permite que a vedação não possua função estrutural para o projeto). A segunda opção é mais proveitosa para regiões com terrenos irregulares ou solos que precisem de condições especiais de fundação, já que sua fundação segue o mesmo raciocínio estrutural das suas colunas, que são distribuídas pelo terreno.

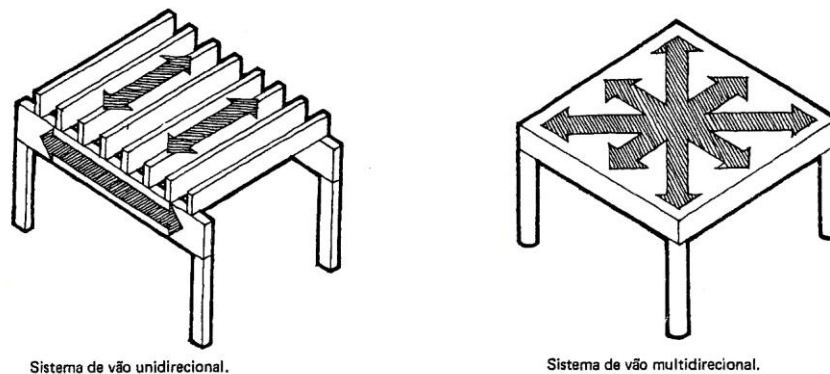
FIGURA 5.2 – SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS



FONTE: (GLASSER, 1984, P.274)

Para Glasser (1984), os vãos acontecem de duas maneiras: um sistema de vãos unidirecional (como o exemplo das vigas de madeira que apresentam resistência inerente na direção linear do vão) ou um sistema multidirecional (como o caso de placas planas de concreto ou domos de alvenaria).

FIGURA 5.3 – SISTEMAS DE VÃO



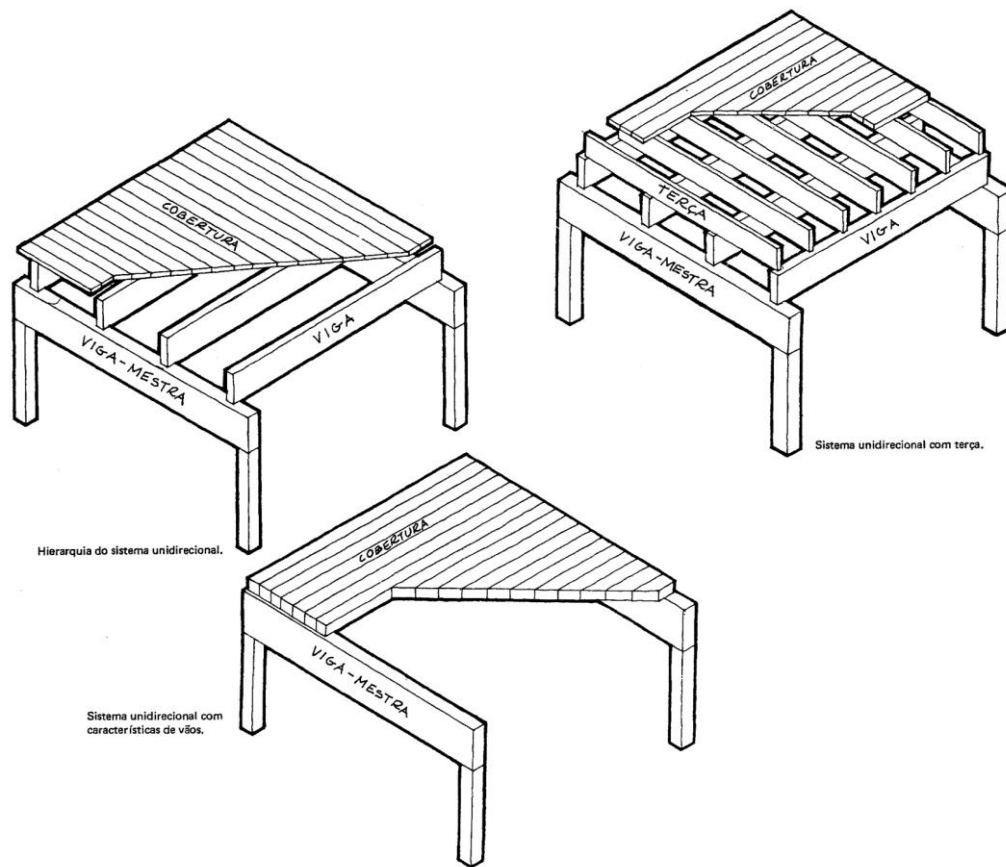
Sistema de vão unidirecional.

Sistema de vão multidirecional.

FONTE: (GLASSER, 1984, P.282)

Glasser (1984) aponta que o sistema de vão unidirecional apresenta uma maior velocidade na montagem e nos custos do projeto. Logo, esta pesquisa acredita ser o sistema mais relevante para o desenvolvimento de módulos que possam ser montados rapidamente. Sua espessura também está diretamente relacionada com o vão que a peça necessita cobrir: deste modo, todas as peças para esse sistema apresentam uma hierarquia para a distribuição das cargas, muitas vezes levando vigas que cobrem vãos menores para vigas de maiores dimensões que distribuem essas cargas para os pilares. Esse sistema pode tanto aumentar a quantia de peças como diminuir, dependendo muito da escolha do material, do posicionamento de tetos ou pisos em cima do sistema e do vão que as peças necessitam cobrir.

FIGURA 5.4 – SISTEMAS DE VÃO



FONTE: (GLASSER, 1984, P.283 E 284)

O problema desse tipo de estrutura é a relação de seu vão com o peso que o sistema acaba adquirindo. “Para dimensionar elementos de vão, se as demais condições permanecerem constantes, uma duplicação de vão implica em quadruplicação do peso da estrutura”. (GLASSER, 1984, p. 284). Glasser (1984) explica que a viga treliçada foi criada para resolver o problema do peso/vão. Este sistema é fabricado sob medida com base em um conjunto de elementos individuais pré-dimensionados para responder às cargas aplicadas onde necessário, e ao mesmo tempo para remover o material onde não existe uma quantia significativa de esforços recebidos. Para o autor, esse sistema também apresenta a vantagem de já possuir espaço para acomodar os sistemas de controle ambiental (incorporando dentro da

espessura dos elementos estruturais), já que, em muitos casos, o sistema necessita de espaço abaixo dos níveis da estrutura para passagem de dutos e tubos.

Já que o sistema estrutural compreende uma porção substancial da maioria dos projetos de edifícios, e já que sua seleção e projeto são da mais alta prioridade no processo da construção, torna-se imediatamente evidente que os arquitetos precisam ter consideráveis conhecimentos sobre o assunto. (GLASSER, 1984, p. 293).

PRÉ-FABRICAÇÃO

Glasser (1984) relembra que a construção, indiferente de ser pré-fabricada ou não é a união de elementos produzidos em fábricas e instalados em algum lugar, apontando para a reflexão de que em alguma instância todas as construções são pré-fabricadas. “A madeira é serrada e aparelhada (processada) na serraria. As vigas de aço são laminadas, perfuradas, cortadas, soldadas nas oficinas. Até o tijolo por ser considerado pré-fabricado” (p. 291). Mas quando se utiliza esse termo o mesmo se refere ao uso de métodos industriais para gerar componentes maiores que possam ser produzidos e instalados em um menor período de tempo.

Oliveri (1972) relata que a pré-fabricação é mais antiga que a industrialização e podendo ser encontrada em diversos períodos da humanidade, como na produção dos blocos de pedra utilizados para a construção das pirâmides ou nas colunas dos templos, na Grécia, eram também preparados fora do local e posteriormente montadas na ordem e na posição adequada.

Para Oliveri (1972) a pré-fabricação industrializada não necessariamente está relacionada com a quantia produzida, mas sim com a ideia de multiplicidade que diferente de um objeto, único e feito à mão, carrega consigo o princípio de um trabalho em série. Existem duas formas de atingir essa multiplicidade, que está relacionada com o tamanho e números de peças que serão produzidos:

- a) Por uma série natural (ou seja, a reprodução de modelos físicos), como o conceito de produção em série que identificamos habitualmente;

- b) Por uma série analógica (ou seja, reprodução de objetos em uma linha operativa capaz de suportar variações – também dimensionais – nos objetos ao produzir e ao variar a informação que os determina). (CIRIBINI⁶, 1965 *apud* OLIVERI, 1972) .

Nas palavras de Glasser (1984) muitas empresas apresentam sistemas estruturais e de vedação prontos (já dimensionados para suportar esforços de transporte, montagem e as cargas finais de projeto), os quais podem ser instalados de modos diferentes criando uma grade variedade de configurações espaciais em um mesmo sistema. Uma crítica que esse método apresenta é uma desumanização do processo construtivo, o qual “reduz a escolha a um mínimo de componentes-padrão de tamanho e caráter limitados” (p. 291). A questão da qualidade também é um ponto a se considerar, já que o padrão construtivo se estenderia para várias obras.

MATERIAIS

Para Glasser (1984) os materiais mais utilizados para a construção são aço, alumínio, madeira, concreto e tijolo. Existe também o crescimento da utilização de novos materiais para a construção como plásticos e tecidos. Todos os materiais possuem características específicas, portanto, variando sua resistência e suas propriedades estruturais. Os esforços que os materiais podem estar sujeitos são: tensão (esforços que tendem a alongar a peça), compressão (esforços que tendem a achatar a peça), flexão (peças horizontais tendem a se curvar devido um esforço, encurtando sua área superior, compressão, e alongando a inferior, tensão), cisalhamento (é a relação que o vão possui com seus apoios e as cargas aplicadas, as forças em sentidos opostos geram a tensão de corte) e deformação (está relacionado

⁶ CIBRINI, G. **Prefabricare**. N.3, 1965

com a capacidade de um material retornar ao seu estado original após a aplicação de um esforço).

De acordo Glasser (1984) com relação aos materiais mais utilizados, todos menos o concreto, são materiais manufaturados, que possuem dimensões e tamanhos regulares já produzidos. Para o projeto, esses materiais acabam facilitando o processo de selecionar os componentes que melhor respondem as necessidades do projeto. O autor explica que o concreto pode ser muito bem aplicado e calculado para responder configurações e cargas específicas através da confecção de membros individuais as aplicações desse material estenderam para além de seu uso inicial em formas estruturais

- [Aço:] extremamente forte em todas as categorias. Sua deformação é um terço da do alumínio e aproximadamente um décimo da do concreto em condições iguais de carga. Também notável o valor relativamente alto do aço para o cisalhamento: 60% do valor permitido de flexão. O significado disso ressalta quando se compara com a madeira, cuja resistência ao cisalhamento é cerca de 5% do seu valor de flexão. (GLASSER, 1984, p. 278).
- [Alumínio:] as características de resistência do alumínio são muito semelhantes às do aço, particularmente com respeito à resistência à flexão e ao cisalhamento. Além disso, essa alta resistência é obtida com material que pesa um terço do aço. Considerando a relação peso/vão, o alumínio é um material quase ideal. Por outro lado, as deflexões do alumínio (que são três vezes a do aço) impõem certas limitações ao seu uso. Tanto o aço quanto o alumínio exigem cobertura com material à prova de fogo para se obter condições de segurança ao fogo. (GLASSER, 1984, p. 279)
- [Madeira:] a madeira geralmente tem esforços característicos uniformes de flexão, tensão e compressão dentro de uma mesma espécie e grau de qualidade. Note-se que a madeira tem valores de cisalhamento extremamente baixos. Diferentemente dos outros materiais considerados, a madeira é não-isotrópica, isto é, sua resistência não é a mesma para qualquer direção (como é o caso para o aço, por exemplo). O valor determinante é resistência ao cisalhamento paralelamente ao grão da madeira. O esforço de cisalhamento normal ao grão é aproximadamente quatro vezes maior. (GLASSER, 1984, p. 279)
- [Concreto:] é imediatamente evidente que o concreto puro não-armado tem capacidades desprezíveis de resistência à tensão e ao cisalhamento. O desenvolvimento das estruturas e componentes do concreto armado decorreu naturalmente dessa propriedade física. A excelente resistência à tensão do aço pode ser combinada às qualidades de compressão do concreto para formar um membro composto no qual cada material é usado por suas melhores

qualidades. Suas altas resistências ao fogo e plasticidade fazem do concreto um meio estrutural muito atraente. (GLASSER, 1984, p. 279)

- [Alvenaria:] tijolo, concreto, barro e outros sistemas construtivos de alvenaria repousam sua resistência na interligação de muitas unidades e no posicionamento de cada elemento na parede para desenvolver uma entidade estrutural. A argamassa, no trabalho de alvenaria, tem a finalidade de prover um embasamento plástico para elementos irregulares e não deve ser considerado como uma “cola” entre as unidades. Os componentes da construção formados de unidades de alvenaria têm, em larga medida, as mesmas virtudes de faltas que o concreto. São fracos em tensão e em cisalhamento. Na medida em que se empregar alvenaria em compressão sobre carga direta, ela é tão desejável quanto eficiente. Por suas más qualidades em outros aspectos, exige o acréscimo de reforço de aço para aumentar sua capacidade. Confiar em unidade de construção de alvenaria como sistema de apoio principal vertical em prédios grandes tem sido suplantado em larga medida por estruturas baseadas em aço e/ou concreto. (GLASSER, 1984, p. 280)

A madeira pode ser a solução para a criação de habitações emergenciais em Santa Catarina, pois, segundo Giacomini et al. (2016) o estado é responsável pela produção de 545 mil hectares de madeiras vindas de florestas plantadas sendo esse o quinto maior extrator de madeira do país. O Brasil atualmente é o 4º maior produtor do mundo, sendo responsável só em 2014 pela produção de 16,4 milhões de toneladas.

5.2 SISTEMA DE MEDIDAS

De acordo com Berriel (2009) uma grande quantia de arquitetos (entre eles Rudolf M. Schindler e Le Corbusier) utilizaram um sistema para auxiliar na produção arquitetônica. Esses sistemas normalmente são diretrizes espaciais que direcionam e auxiliam os métodos construtivos durante o desenvolvimento do projeto.

Segundo Caporioni (1971, *apud* BERRIEL, 2009) a coordenação modular é uma das ferramentas que podem ser utilizadas para facilitar a pré-fabricação. Ela está ligada com as relações métricas de peças e diferentes materiais da obra, criando uma relação entre eles. Essa relação pode ser vista por um denominador comum, cujos múltiplos são encontrados nas medidas de diferentes componentes, que por terem essa característica são determinados como o módulo do sistema. “A coordenação modular é

uma técnica de coordenação dimensional, baseada no uso de um módulo básico, que objetiva estabelecer uma dependência recíproca entre produtos básicos e intermediários de série (elementos) e produtos finais (edifícios)". Noticiário da Coordenação Modular, Convênio Centro Brasileiro da Construção Bouwcentrum (BNH/CBC) — Dep. Técnico. n. 1, dez. (1969, *apud* Berriel, 2009, p.172)

Para Berriel (2009) a adoção de um sistema modular é muito produtiva para uma construção, já que permite: criar uma relação entre os diferentes materiais e sistemas da obra, acentuar a relação entre a criação dos ambientes e seus sistemas, reduzir os desperdícios, melhorar a utilização da mão de obra, e encurtar o prazo de execução.

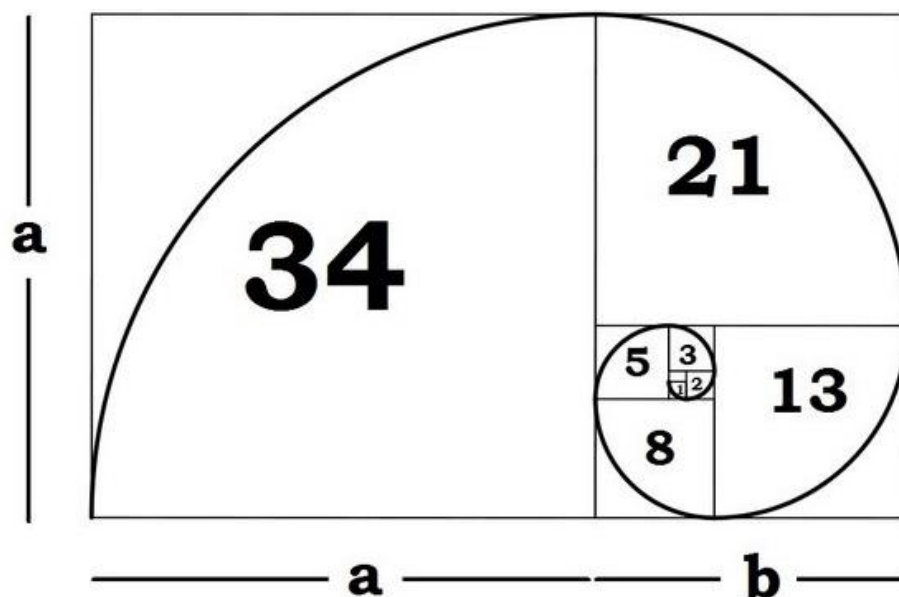
Berriel (2009) comenta que para Schindler um sistema de medida deve ser facilmente lembrado, e associado à construção. Essa medida precisa possuir um tamanho suficiente para trazer escala, ritmo ("quando a medida do sistema é muito pequena como uma parede de tijolos, seu conjunto pode acabar criando uma textura ao invés de um ritmo para a obra" March (1995, *apud* BERRIEL, p. 141) e coesão para a obra.

Ribeiro (2016) relata que a sequência numérica de Fibonacci (uma sucessão de números apresentada no final do século XII por Leonardo Fibonacci) tem uma premissa simples para a sua formação, onde a soma dos dois elementos anteriores formam o número seguinte (1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,...). O espiral áureo (FIGURA 5.1) é criado com a relação da sequência de Fibonacci ele está diretamente relacionado com a proporção áurea (1.61803398875).

Le Corbusier depositou na Secção Áurea e na Série de Fibonacci a mesma importância dada pelos estudiosos da Renascença, ao desenvolver um controverso sistema de medidas, o modular, que foi sem dúvida um esforço de

estabelecer um sistema de ordem e harmonia. (SILVA⁷, 1991, *apud* BERRIEL, 2009, p. 142).

FIGURA 5.5 – ESPIRAL ÁUREO



FONTE: (IENGENHARIA, 2016)

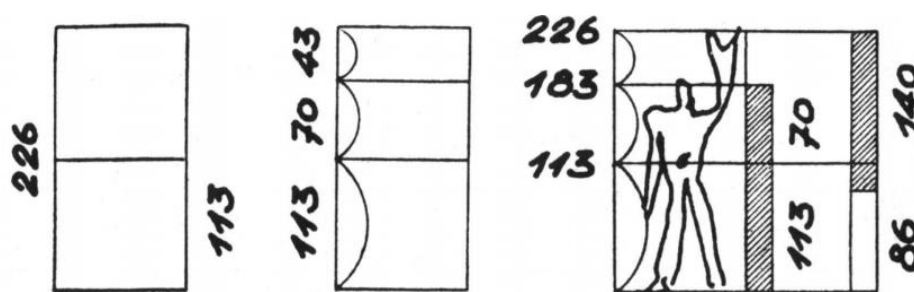
Berriel (2009) comenta que o Modulor, iniciado em 1942, foi um estudo aprofundado da sequência de Fibonacci aliada com as medidas do corpo e sua preocupação em preservar a escala humana em quaisquer espaços, tendo em sua essência duas séries de medidas que se relacionam: “Rosa (4-6-10-16-27-**43-70-113**-183-296...) e Azul (8-12-20-33-53-86-140-226-366-592...)” (CORBUSIER⁸, 1976, *apud* BERRIEL, 2009, p. 143).

⁷ SILVA, Elvan. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. 2. imp. Porto Alegre: Ed. Da Universidade - UFRGS, 1991.

⁸ CORBUSIER, Le. **El Modulor**. Barcelona: Poseidon, 1976.

Mantendo a mesma relação sequencial que a sucessão de números de Fibonacci, que tem a soma dos elementos anteriores formando o número seguinte. Berriel (2009) comenta que todo o sistema tem como base 3 medidas: **113, 70 e 43** cm, trabalhadas como a Secção Áurea. O sistema não tem um módulo e sim um esquema dimensional que mantêm as relações das medidas constantes como por exemplo: “ $43+70 = 113$, $113+70 = 183$ ou $113 + 70 + 43 = 226$ (2×113)” (p. 144)

FIGURA 5.6 – ESQUEMA DE MEDIDAS DO MODULOR



FONTE: (CORBUSIER, 1976, *apud* BERRIEL, 2009, p. 144)

Nas palavras de Berriel (2009) o Sistema criado pelo arquiteto foi usado em muitas obras, pois ele “aplicou o modulor em cada uma de suas realizações da segunda metade do século XX, desde seu pequeno *atelier (modulor shell)* até a Capela de Ronchamp e o Plano Urbanístico de Chandigarh.” (p. 145). De todas essas obras emblemáticas vale um destaque especial para a o projeto *Petit Cabanon* (1952), uma cabana em madeira situada em Cap-Martin. Berriel (2009) relata que apesar de seu pequeno tamanho ela foi constituída para presentear sua esposa servindo de casa de férias ($4,5 \times 3,66 \times 2,26$ m); O *Petit Cabanon* apresenta uma distribuição em um pequeno espaço, se tornando um exemplo de aproveitamento de área: tem seu projeto separado em duas áreas, acesso ($0,70 \times 3,66$ m) e uma sala ($3,66 \times 3,66$ m) dividida em três funções “repouso na parte posterior, circulação no centro e o estar na parte adjacente ao acesso” (p. 148). O projeto utiliza os móveis (camas, banquetas e a mesa fixa) para separar e organizar esse espaço mínimo habitável.

FIGURA 5.7 – VISTA EXTERNA DA CASA



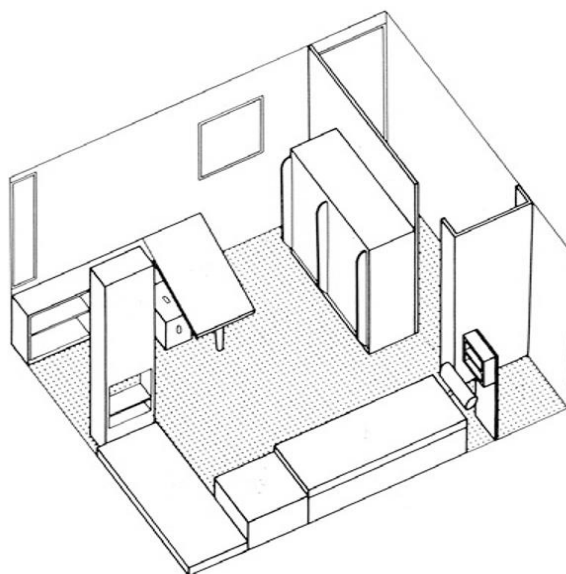
FONTE: (ARQUISCOPIO, 2016)

FIGURA 5.8 – ESPAÇO MULTIFUNCIONAL DA HABITAÇÃO



FONTE: (ARQUISCOPIO, 2016)

FIGURA 5.9 – PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



FONTE: (ARQUISCOPIO, 2016)

Nós temos que entender que “proporção” não é simplesmente uma relação matemática (Seção Áurea, etc.) que poderia ser aplicada universalmente em todas as edificações como acontecia nos tempos clássicos. Proporção é uma ferramenta viva nas mãos do arquiteto moderno, que pode usar suas variações livremente para conferir a cada edifício seu próprio sentimento individual. Somente uma grande unidade de quatro pés dará a ele margem suficiente para relacionar o tijolo comum com o que quer que seu sistema proporcional necessite. Não é necessário que o arquiteto seja escravizado pela grelha. Eu constatei que ocasionalmente, uma forma no espaço pode melhorar por desviar ligeiramente da unidade. Tais desvios não invalidam o sistema como um todo, meramente revelam os limites inerentes a todos os sistemas mecânicos. Acredito que a “arquitetura do espaço” – e não modismos como “estilo internacional” ou “funcional” – será a nossa contribuição mais duradoura para o futuro, e, é portanto, importante para os construtores, familiarizarem-se com o uso das matrizes espaciais de referência o mais rapidamente possível (MARCH, 1995, *apud* BERRIEL, 2009, p. 156).

Berriel (2009) explica que o trabalho de Schindler foi baseado na ideia de que medidas abstratas, as quais não são visualmente imagináveis para a concepção espacial; logo, o arquiteto tentou a partir do módulo de quatro pés por quatro pés (“121,92 cm – arredondado para 120 cm”, p.161) estabelecer uma malha que se tornasse visualmente prática para projetar, e também trabalhou em suas divisões para

criar o detalhamento do projeto ($\frac{1}{2}$ (60 cm), $\frac{1}{3}$ (40 cm) e $\frac{1}{4}$ (20 cm)). A divisão dessa malha projetual (linhas com letras e coluna com números) tornaria mais fácil a definição dos aspectos estruturais do projeto, auxiliando a pré-fabricação e a localização e resolução de problemas mesmo que o arquiteto esteja longe da obra. Schindler acreditava que seu sistema poderia ser aplicado em grande escala nas construções, e que usando essa metodologia seria possível estimular a expressão individual de cada projeto, já que quem o usasse ganharia um forte domínio espacial dentro do sistema sem precisar se prender completamente a ele, mas sim o usando como orientador de projeto.

Para Berriel (2009) o sistema foi criado para suprir as deficiências dos métodos tradicionais de se construir com madeira (*Ballon Frame* e o *Platform Frame*) que não fornecia a devida liberdade necessária para um arquiteto contemporâneo: ele restringia a construção com pequenos vãos, vários espaços fragmentados e pequenos, o que aumentava a dificuldade de trabalhar com pés-direitos diferentes e salientava os problemas causados pelos porões (insalubridade, umidade, drenagem, ventilação, iluminação e acesso). Uma forte característica do Schindler Frame é a altura dos elementos verticais (montantes). Enquanto no *Ballon Frame* os montantes são contínuos, do primeiro ao último andar da construção, o *Platform Frame* se limita a altura de cada andar, sendo interrompido para a instalação das lajes. O Schindler frame define a interrupção dos montantes na mesma altura das portas para que uma viga contínua realize um contraventamento por toda a estrutura logo após esses elementos permitindo maior liberdade na definição das alturas depois do contraventamento.

FIGURA 5.10 – CASA SCHINDLER



FONTE: (MAKCENTER, 2016)

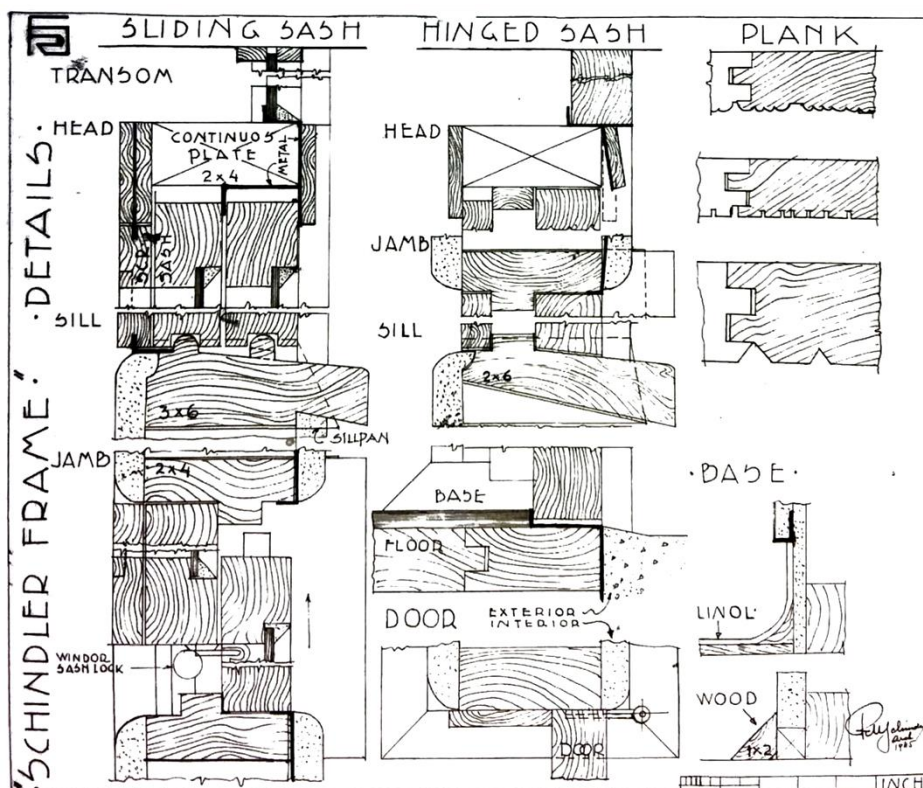
FIGURA 5.11 – RIQUEZA INTERIOR DA CASA SCHINDLER



FONTE: (CIRCARQ, 2016)

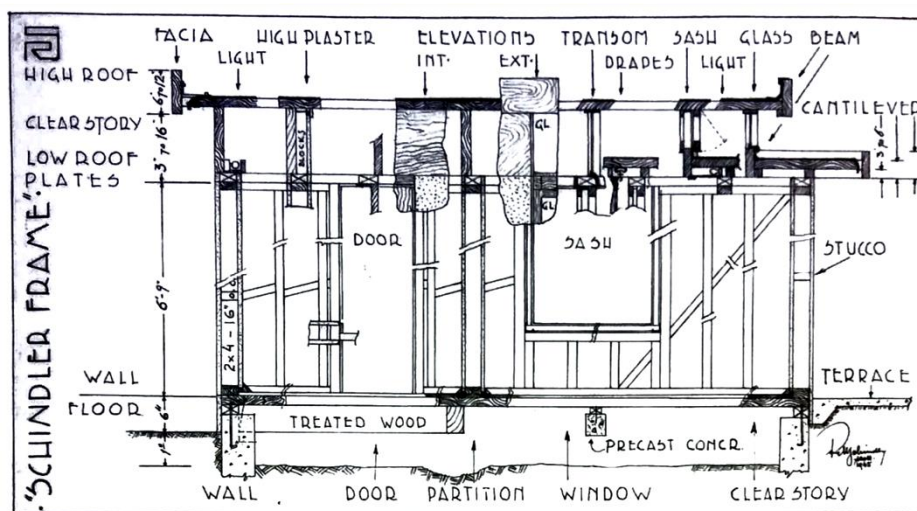
Berriel (2009) explica que é importante ressaltar que com todos os benefícios que o sistema apresenta ele ainda assim é muito simples estando inteiramente contido em apenas duas pranchas, na primeira utilizando uma seção vertical é exemplificado todo o sistema estrutural “os montantes, as tábuas de topo que formam a linha guia na altura das portas, os lanternins acima desta linha, a cobertura, as aberturas e os fechamentos.” (p.161) na segunda temos a representação de todos os detalhes que o sistema necessita.

FIGURA 5.12 – PRANCHA DOS DETALHES DO SISTEMA SCHINDLER



FONTE: (SHEINE, 2001, p.99)

FIGURA 5.13 – PRANCHA DO SISTEMA SCHINDLER



FONTE: (SHEINE, 2001, p.99)

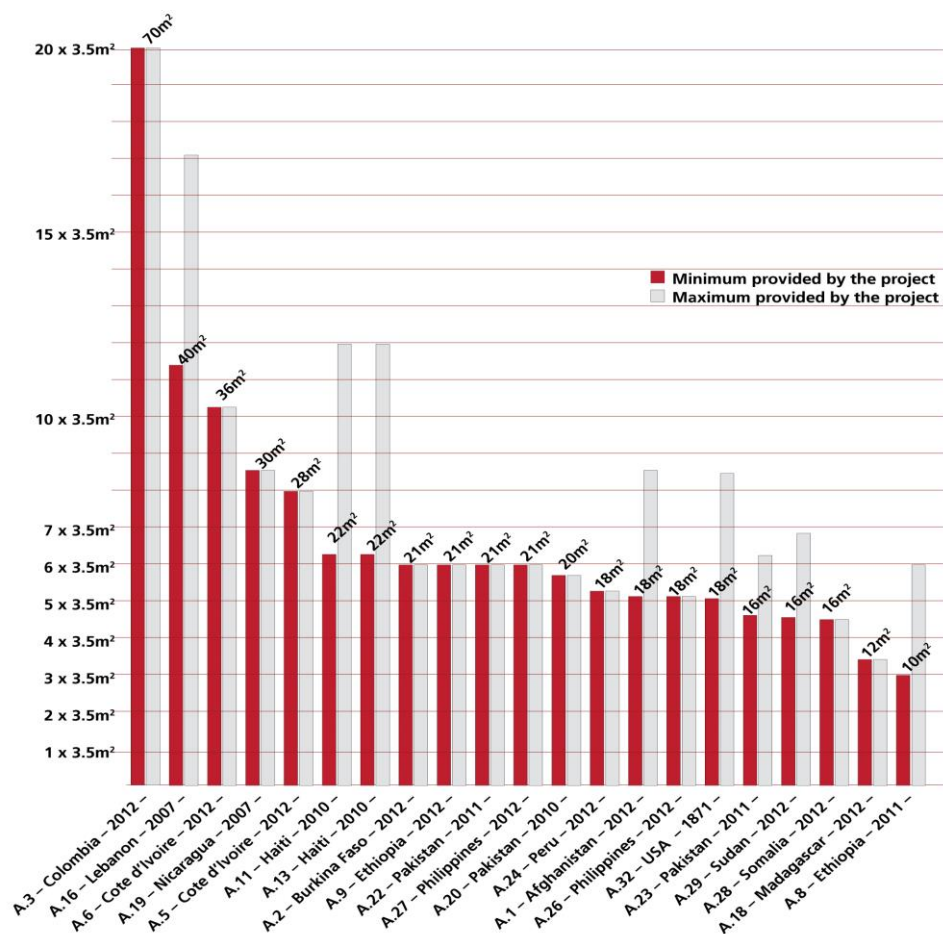
Um dos sistemas mais utilizados na produção de espaços de emergência é segundo Kennedy e Parrack (2012) os sistemas de medida de 3,5 m² por pessoa. Todo esse sistema de medidas foi um efeito dos abrigos de 1960 e 1970 (seção 2.3) que, a partir dos grandes problemas de saúde pública gerados nos campos de desabrigados daquele período, levaram os organizadores a buscarem medidas para não repetirem os mesmos erros.

Kennedy e Parrack (2012) contam que Cuny e seus colaboradores encontraram, em meio a suas pesquisas, um documento (Guia de Saneamento em Desastres Naturais) de 1971 feito pelo subsecretário da Saúde do Irã no qual se encontrava uma lista de medidas mínimas para abrigos e acampamentos, com um enfoque em garantir a saúde pública em situações adversas. Neste documento determina-se como padrão para barracas em acampamentos a medida de 3,0 m² por pessoa e para construções 3,5 m² por pessoa. Quando Cuny foi chamado em 1979 pela The United Nations Refugee Agency (UNHCR) para garantir a segurança e o bem-estar de uma população de refugiados que iam do Camboja para a Tailândia esse sistema de medidas foi

adotado e expresso em um manual (UNHCR Emergency Handbook) publicado para auxiliar emergências e criar uma resposta humanitária globalmente mais eficiente.

Kennedy e Parrack (2012) mostram em um gráfico que esse sistema foi aplicado em 21 incidentes entre 1871 e 2012, onde o tamanho mínimo criado foi 3x 3,5m (10,5m²) em somente uma tipologia de abrigo, 11 dos abrigos que usam essa tipologias estão entre os tamanhos de 5x 3,5m (17,5m²) e 6x 3,5m (21m²) e somente um sistema pós-desastre alcança a medida de 20x 3,5m (70m²)

FIGURA 5.14 – ÁREAS DOS ABRIGOS QUE UTILIZAM O SISTEMA 3,5 (M²)



FONTE: (KENNEDY E PARRACK, 2012, P.111)

Kennedy e Parrack (2012) ressaltam que esse sistema de medidas pode não ser efetivo para todos os desastres. Existem casos nos quais não é possível atingir essa medida e outros casos nos quais ela não é aconselhável: um exemplo disso são as regiões frias, onde o metro quadrado custa muito para aquecer ou a quantia necessária de material para suprir essas medidas pode gerar problemas ambientais como desmatamento para se conseguir madeira suficiente. Analisando cada caso específico, a decisão de construir abrigos que com o tempo cheguem nessa medida aceitável por pessoa ou que já a tenham inicialmente pode ser tomada. Os autores complementam que, apesar da preocupação com a saúde pública, demonstrada pela razão de 3,5 m² por pessoa, os abrigos não deveriam focar somente nesse aspecto, já que as necessidades dos desabrigados são muito mais abrangentes.

Uma evidência disso é que nas Medidas Principais do Projeto Sphere (Manual Pós-Desastre) 2011, existe um total de 62 ações-chave e 27 indicadores, e que na seção "Abrigos" do capítulo sobre Abrigos, Habitações e Objetos Não-Alimentícios, existe um total de 32 ações-chave e 10 indicadores, mas é a medida de 3,5 m² (que é só uma parte das orientações) que ganha mais atenção do que todas as outras. (KENNEDY e PARRACK, 2012, p. 110, tradução nossa)

5.3 DIRETRIZES GERAIS

DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA

Mendes (2010, *apud* Hiromoto, 2011) relata que as tipologias familiares no Brasil estão se modificando e se transformando desde o século XX, devido a "queda da fecundidade, diminuição da mortalidade e aumento da expectativa de vida, resultando maior número de pessoas idosas, e ocasionalmente vivendo sós. Além da mudança significativa no papel da mulher dentro e fora do núcleo familiar." (p. 29).

Segundo Camargo (2003, *apud* Hiromoto, 2011) dentre as novas tipologias formadas estão as famílias monoparentais (composta por um dos pais e seus filhos), famílias rearranjadas (casais divorciados com filhos do antigo relacionamento, aliados ou não com filhos do novo relacionamento), casais sem filhos ou sem um vínculo formal (união estável), famílias unipessoais (pessoas vivendo solteiras e sós), pessoas morando juntas sem laços familiares e ainda, a tipologia tradicional e mais comum, a família nuclear (agora com uma atenuação da autoridade do pai, que passou a ser mais dividida com os outros membros da família) formada pelos pais e pelo menos um filho.

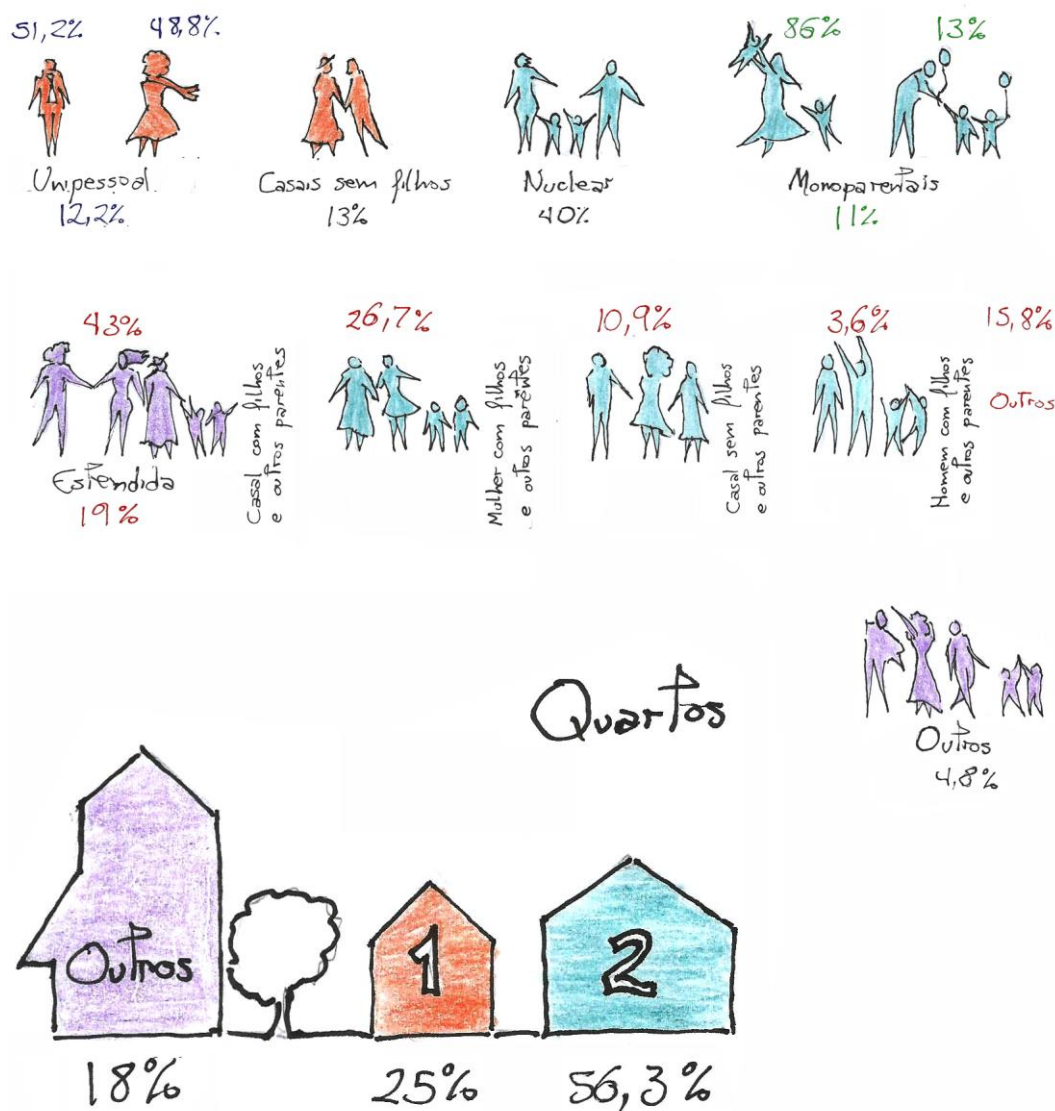
Riotto e Silva (2012) comparam os dados do IBGE de 2000 com os dados de 2010; o censo comprova um aumento da população de divorciados subindo de 1,7% no ano 2000 para 3,1% em 2010 e uma queda do índice de casados caindo 2,2% nos períodos comparados, chegando a 34,8%. O estudo também comprovou um aumento dos casais com união consensual (sem casamento civil ou religioso) aumentando 6,2% chegando no percentual de 34,8%, e uma redução dos casamentos civis e religiosos diminuindo 6,5%, chegando a 42,9% no censo de 2010. O protagonismo da mulher também cresceu já que 37,3% das famílias são sustentadas por mulheres. A porcentagem de filhos por família diminuiu para 1,9 por família.

A partir do estudo das tipologias habitacionais apontados pelo censo do IBGE de 2010 (figura 5.14), dos 57 milhões de famílias entrevistadas a maior porcentagem de famílias é constituída por 4 pessoas, 45%; de famílias de 2 pessoas 13%; famílias unipessoal 12%; famílias de 3 pessoas 11,3%; e outras tipologias 18%.

Definindo modelos de quarto para duas pessoas (com área suficiente tanto para uma cama de casal ou duas de solteiro) se chega à conclusão que uma habitação com um quarto conseguiria abarcar 25% das tipologias habitacionais e se ela oferecesse a possibilidade da instalação de mais um quarto englobaria mais 56,3% das tipologias. (BUENO, 2013). Por se tratar de uma região muito extensa a definição da população deve abarcar a maior quantia possível de famílias.

FIGURA 5.14 – TIPOLOGIAS FAMILIARES

Cerca de 57 milhões de lares brasileiros



FONTE: Adaptado de: (JORNAL O GLOBO, 2016)

PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO

De acordo com Attoe (1984) uma maneira de determinar o que é prioridade em um projeto é encontrando o elemento central absoluto da obra: "primeiro (...) o elemento tem que ser descoberto mesmo que de uma forma imperfeita ou grosseira" (p. 55), para, depois, partir desse núcleo para o resto da obra. O elemento central que define essa habitação provisória é a busca por um sistema desmontável de rápida produção, já que os primeiros dias após a inundação são os mais críticos, e boa parte dos desabrigados permanecem em condição vulnerável por mais de um ano após o desastre.

Como esse estudo descreveu, se faz necessário providenciar uma estrutura para que a população atingida se recupere, e é importante o envolvimento da população em algumas etapas do processo construtivo. Na situação de uma habitação provisória para populações impossibilitadas de retornarem as suas casas, é preciso priorizar a velocidade de atendimento em detrimento de alguns aspectos culturais com os quais a população se identifique. A abordagem utilizada para essa situação é uma construção provisória e rápida em novo local para famílias utilizarem por um período próximo de 2 anos. Inicialmente, seria implantado um módulo inicial de habitação com: um quarto, cozinha, banheiro e uma área estar/jantar, totalizando 40 m², mas a habitação teria possibilidade da junção de um quarto extra (12,9 m²) que após instalado não descaracterizaria a linguagem visual do conjunto.

A habitação utilizará a madeira como material principal, devido ao fato desse material ser de baixa tecnologia, desmontável, as peças podem ser facilmente substituídas e possui uma larga produção no estado. O sistema adotado nesse projeto foi o porta-carga e a estrutura será pré-fabricada a de vão unidirecional. Devido à imprevisão de onde o módulo vai ser instalado, se faz necessário trabalhar um sistema de sustentação da casa que possa ser instalado em diferentes declives.

Para auxiliar na produção habitacional será adotado o sistema Schindler (1,20 x 1,20 m) para a definição da malha arquitetônica, facilitando a coordenação modular do projeto, a pré-fabricação, economia, velocidade de montagem e envolvimento de mão de obra local não especializada. Também será feito um estudo mais aprofundado dos encaixes utilizados no sistema Schindler, encaixes simples de se aprender e utilizar para uma rápida produção.

Visando uma melhora do envolvimento e a resiliência da população, a mão de obra local não especializada seria utilizada na etapa de montagem da habitação, mantendo qualidade e valor arquitetônico.

Para uma questão de salubridade na habitação é interessante garantir a ventilação cruzada, garantir que Estar/Jantar e quartos possuam melhor iluminação deixando o setor de serviço na orientação menos iluminada.

O projeto deve possuir um módulo para *Shaft* nas áreas úmidas e manter acesso fácil para a caixa d'água, garantindo também que essa possua a pressão adequada, facilitando assim a manutenção da habitação.

QUADRO 5.1: PROGRAMA E ÁREAS MÍNIMAS (M²).

	Estar/Jantar	Cozinha	Quarto	Banheiro	Total
Neufert	14,8	6,5	12,5	2,56	36,36
Vila Taguaí	60	19,5	19	14	112,5
Hab. México	60	24	36	16	136
Hab. Desmontável	18	6,12	18	6,12	48,24
Hab. No Nepal	19,4	(junto sala)	9,7	0,8	29,9
Projeto	14,4	7,2	12,9	5,7	40

FONTE: O AUTOR (2016).

O projeto desenvolvido nesta pesquisa levou em conta os requerimentos mínimos de cada parte da habitação utilizando a malha (1,20x 1,20m), buscando uma

área menor para facilitar a construção de módulos emergenciais. Estes dimensionamentos podem eventualmente ser readequados para as realidades regionais, em diálogo com a comunidade, buscando uma alternativa que se encaixe dentro das necessidades da população.

6 REFERÊNCIAS

ANDERS, Gustavo C. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, 2007.

ARQUISCOPIO. Disponível em: <<http://arquiscopio.com/archivo/wp-content/uploads/2013/09/>>. Acesso em: 27 nov. 2016

ARROYO, Ivette. **Building resilience through housing reconstruction in areas affected by typhoon Haiyan in the Philippines: users involvement and incremental growth for medium-rise buildings**. In: A. M. Garland, ed. *Urban Opportunities: Perspectives on Climate Change, Resilience, Inclusion, and the Informal Economy. A New Generation of Ideas*. Washington D.C.: Wilson Center , pp. 67-92. Urban Sustainability Laboratory: 2015. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/USL_140508_Urban%20Opportunities_rpt_0127.pdf>. Acesso em: 14 set. 2016.

ARTIGAS, Vilanova. **A função social do arquiteto**. São Paulo: Nobel, 1989.

ATTOE, Wayne O. **Teoria, crítica e história da Arquitetura**. in: SNYDER, J.C.,

BERRIEL, Andrea. **Arquitetura de madeira: reflexões e diretrizes de projeto para concepção de sistemas e elementos construtivos**. 2009. Tese (doutorado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba

BUENO, Joel. **Brasil - a(s) nova(s) família(s)**. Data de publicação: 12 de abril de 2013. Disponível em: <<http://blogjoelbueno.blogspot.com.br/2013/04/brasil-as-novas-familias.html>>. Acesso em: 23 out. 2016

CARDOSO, Murilo. **Ocupação e uso do solo da área de estudo**. Disponível em: <<http://i1.wp.com/blogmurilocardoso.files.wordpress.com/2012/03/usonome.png>>. Acesso em: 4 nov. 2016

CATANESE, A.: Introdução à arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 1984. cap 1, p. 26-42.

_____: Introdução à arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 1984. cap 2, p. 43-64.

_____: Introdução à arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 1984. cap 12, p. 295-338.

CIRCARQ. **The Schindler House**. Disponível em: <<https://circarq.wordpress.com/2014/09/07/the-schindler-house/>> Acesso em: 27 nov. 2016

CORRÊA, Carla E. G; PEREIRA, Tatiane V. V. **Gestão urbana e regional no vale do Itajaí: O caso de Blumenau**. Fundamentos de Economia Regional e Urbana, Universidade Regional de Blumenau, 2008.

CRED, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Poverty & death: Disaster Mortality. UNISDR, 2015.

CRUZ, Daniela. **Proposta de Tatiana Bilbao na Bienal de Arquitetura de Chicago responde ao problema de habitação social no México**. Data de publicação: 15 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/775234/proposta-de-tatiana-bilbao-na-bienal-de-arquitetura-de-chicago-responde-ao-problema-de-habitacao-social-no-mexico>>. Acesso em: 17 out. 2016

DAVIS, Ian. **Arquitectura de emergencia**. Barcelona: G. Gili, 1980.

DEFESA CIVIL. Manual de defesa civil. Governo do estado de Santa Catarina, 2009.

DELAQUA, Vitor. **Vila Taguaí**. Disponível em:

<<http://www.archdaily.com.br/br/627775/vila-taguai-cristina-xavier-arquitetura>>. Acesso em: 15 nov. 2016

DENT, Stephen D.; SCHADE, John. **Energia, arquitetura e edifícios**. in: SNYDER, J.C., CATANESE, A.: Introdução à arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 1984. cap 13, p. 338-365.

DESIGN MUSEUM. **How to design a house**. London: Conran Octopus, 2010.

FATHY, Hassan. **Construindo com o povo**. Rio de Janeiro: Forense, 1982.

FREARSON, Amy. **Shigeru Ban designs modular shelters for Nepal earthquake victims**. Data de publicação: 14 de agosto de 2015. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2015/08/14/shigeru-ban-designs-modular-shelters-for-nepal-earthquake-victims-disaster-relief/>>. Acesso em: 16 out. 2016a

_____. **Shigeru Ban designs modular shelters for Nepal earthquake victims**. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2015/08/14/shigeru-ban-designs-modular-shelters-for-nepal-earthquake-victims-disaster-relief/>>. Acesso em: 16 nov. 2016b

GIACOMINI et al. **Brasil é um dos maiores produtores de florestas plantadas no mundo**. Data de publicação: 18 de julho de 2016. Disponível em: <<http://revistasafra.com.br/o-brasil-e-um-dos-maiores-produtores-de-florestas-plantadas-no-mundo/>>. Acesso em: 18 set. 2016

GLASSER, David E. **Considerações estruturais**. in: SNYDER, J.C., CATANESE, A.: Introdução à arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 1984. cap 11, p. 264-295.

HIROMOTO, Mayla C. **Habitação coletiva vertical no centro de Curitiba**. Monografia – Universidade Federal do Paraná (2015).

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estados: Santa Catarina**. Ano de publicação: 2016. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc>>. Acesso em: 28 out. 2016

IENGENHARIA. Disponível em: <[http://www.iengenharia.org.br/site/userfiles/d\(5\).jpg](http://www.iengenharia.org.br/site/userfiles/d(5).jpg)>. Acesso em: 27 nov. 2016

IPHAN, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Projeto preserva arquitetura de casas históricas em Blumenau (SC)**. Data de publicação: 24 de agosto de 2015. <Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1043>>. Acesso em: 25 set. 2016

ITA CONSTRUTORA. **Vila Taguaí**. Disponível em:

<<http://www.itaconstrutora.com.br/portfolio/vila-taguai/>>. Acesso em: 15 nov. 2016

JORNAL DE SANTA CATARINA. **Infográfico: especial relembra uma das maiores enchentes de Santa Catarina**. Data de publicação: 20 de novembro de 2009.

Disponível em:

<<http://jornaldesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2009/11/infografico-especial-relembra-uma-das-maiores-enchentes-de-santa-catarina-2724144.html>>. Acesso em: 30 out. 2016

JORNAL O GLOBO. **A Nova Família Brasileira**. Disponível em:

<<http://blogs.unigranrio.br/formacaogeral/a-nova-familia-brasileira>>. Acesso em: 27 nov. 2016

KENNEDY, Jim e PARRACK, Charles. **The History of Three Point Five Square Metres**. Ano de publicação: 2012. Disponível em: <<http://www.sheltercasestudies.org/shelterprojects2011-2012/B01-3point5.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2016

LOPES, Ana I. F. **Urbanismo emergente: Desenho e processo de planeamento em situações pós-catástrofe**. Dissertação (Mestrado integrado) - Instituto Universitário de Lisboa, 2015.

LYNCH, David. **Spotlight: Jean Prouvé**. Data de publicação: 8 de abril de 2016
Disponível em: <<http://www.archdaily.com/785158/spotlight-jean-prouve>>. Acesso em: 01 out. 2016

MAKCENTER. **Schindler house**. Disponível em: <<http://makcenter.org/wp-content/uploads/2014/02/schindler-house.jpg>>. Acesso em: 27 nov. 2016

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2007.

OH, Eric. **RSHP propõe adaptação da Casa Desmontável 6x6 de Jean Prouvé**. Data de publicação: 05 de julho de 2015. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/769561/rshp-propoe-adaptacao-da-casa-desmontavel-6x6-de-jean-prouve>>. Acesso em: 17 out. 2016

OLIVERI, G. Mario. **Pre fabricación o metaproyecto constructivo**. Barcelona : G. Gili, 1972.

OLLSWANG, Jeffrey E. **Sistema de controle ambiental**. in: SNYDER, J.C.,

ONUBR, Organização das Nações Unidas do Brasil. **Desastres associados ao clima foram os mais devastadores em 2015, alerta escritório da ONU.** Ano de publicação: 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/desastres-associados-ao-clima-foram-os-mais-devastadores-em-2015-alerta-escritorio-da-onu/>>. Acesso em: 18 set. 2016

PROJETAR.ORG. **Abrigo de emergência 018, concurso para estudantes de arquitetura.** Cartilha do concurso, 2016. Disponível em: <http://projetar.org/fotos/20160826_163909_41.pdf>. Acesso em: 14 set. 2016

RAPOPORT, Amos. **Origens culturais da Arquitetura.** in: SNYDER, J.C.,

REBEQUI, Aline. **Santa Catarina está entre os estados que mais registram desastres naturais.** Data de publicação: 23/05/2012. Disponível em: <<http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2012/05/santa-catarina-esta-entre-os-estados-que-mais-registram-desastres-naturais-3767066.html>>. Acesso em: 11 set. 2016

REUTERS, Agência de notícias. **Famed architect Shigeru Ban builds quake-proof homes from rubble in Nepal.** Data de publicação: 29 de dezembro de 2015a. Disponível em: <<http://thehimalayantimes.com/nepal/famed-architect-shigeru-ban-builds-quake-proof-homes-from-rubble-in-nepal/>>. Acesso em: 14 out. 2016

_____, Agência de notícias. **Número de mortos em terremotos no Nepal passa de 8.500 e bate recorde.** Data de publicação: 17 de maio 2015b. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/05/numero-de-mortos-em-terremotos-no-nepal-passa-de-8500-e-bate-recorde.html>>. Acesso em: 04 out. 2016

RIBEIRO, Thyago. **Sequência de Fibonacci**. Ano de publicação: 2016. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/sequencia-de-fibonacci/>>. Acesso em: 19 set. 2016

RIOTTO, Cecilia; SILVA, Pollyane L. **A nova família brasileira**. Data de publicação: 17 de outubro de 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/brasil/a-nova-familia-brasileira/>>. Acesso em: 18 out. 2016

SANTOS, Caio F. dos. **A enchente em Itajaí (SC): Relatos, percepções e memórias**. Dissertação (Mestrado) Universidade do estado de Santa Catarina, 2010.

SERAPIÃO, Fernando. **Experimental, conjunto de casas transpira soluções ambientais**. Revista Projeto, São Paulo, n. 369, 2010. p. 44-53.

SHEINE, Judith. **R. M. Schindler**. Nova York: Phaidon, 2001.

SHELTER. **Shelter History and Evolution**. 2016. Disponível em: <<http://sheltertwc.weebly.com/history-and-evolution.html>>. Acesso em: 10 set. 2016

SHIGERU BAN ARCHITECTS. **Nepal Project**. Disponível em: <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2015_nepal_earthquake-4/>. Acesso em: 16 nov. 2016

THE INTERIOR DIRECTORY. **Shigeru Ban designs modular housing for Nepal quake victims**. Disponível em: <<http://www.theinteriordirectory.com/shigeru-ban-designs-modular-housing-nepal-quake-victims>>. Acesso em: 16 nov. 2016

WIKIMEDIA. **Santa Catarina Meso Vale do Itajaí**. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7e/SantaCatarina_Meso_Val

edoltajai.svg/800px-SantaCatarina_Meso_Valedoltajai.svg.png>. Acesso em: 4 nov. 2016

WINSTON, Anna. **Richard Rogers updates Jean Prouvé's 6x6 Demountable House for Design Miami/Basel**. Disponível em:

<https://static.dezeen.com/uploads/2015/06/Demountable-House_Jean-Prouve-Richard-Rogers_Miami-Basel-model_dezeen_468_16.jpg>. Acesso em: 16 nov. 2016

XAVIER, Cristina. **Projeto**. Publicado em: 11 de agosto de 2011. Disponível em:

<<http://www.arqbacana.com.br/internal/projetos/read/881/cristina-xavier>>. Acesso em: 05 out. 2016

ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura**. 2ª edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.