

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Departamento de Arquitetura

Larissa Santos Lomar

**ARQUITETURA DE DESASTRES: do abrigo temporário à construção
permanente para vítimas de inundação**

Taubaté
2019

Larissa Santos Lomar

**ARQUITETURA DE DESASTRES: do abrigo temporário à construção
permanente para vítimas de inundação**

Relatório de Pesquisa para o desenvolvimento
do Trabalho de Graduação em Arquitetura e
Urbanismo na Universidade de Taubaté,
elaborado sob orientação do Prof. Me. Vinicius
Barros Barbosa.

**Taubaté
2019**

**Ficha catalográfica elaborada pelo
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

L839a Lomar, Larissa Santos
 Arquitetura de desastres: do abrigo temporário à construção
 permanente para vítimas de inundação. / Larissa Santos Lomar. - 2019.
 52 f.: il.

 Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté, Departamento de
 Arquitetura, 2019.
 Orientação: Prof. Me. Vinicius Barros Barbosa. Departamento de
 Arquitetura.

 1. Habitação pós- desastre. 2. Abrigo temporário. 3. Habitação
 permanente. 4. Abrigo emergencial. I. Título.

CDD – 725.5

Elaborada pela Bibliotecária (a) Angelita dos Santos Magalhães – CRB-8/6319

DEDICATÓRIA

O presente trabalho, assim como minha graduação são inteiramente dedicados em nome de minha Avó Lydia, a qual me concedeu a honra e o privilégio de viver em sua companhia e amor imensurável diariamente durante os 21 anos de minha vida, e que partiu como um sopro 2 semanas antes da conclusão deste. À senhora “vó” todo o meu amor para sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Vinicius Barros Barbosa por pacientemente embarcar nessa jornada junto à mim, orientando e incentivando a busca ao saber, pessoa sem a qual eu jamais conseguiria concluir esse trabalho e que muito mais que um professor se mostrou um encorajador e amigo.

À Dr. Lara Leite Barbosa, Dr. Leonardo Bacelar Lima Santos e Dr. Victor Marchezini por sua imensa disponibilidade e prontidão em compartilhar seu conhecimento e experiência na área de desastres naturais e abrigos, sem as quais esse trabalho não poderia ser concebido.

Aos amigos da *XXXVIII* Turma por compartilharem seus dias durante 5 anos e aos amigos Igor, Ju, Jé, Elias, Camis, Carol e Marjo, pelas melhores risadas e por estarem presentes sempre, dividindo quase 24h, obrigada por tudo. Por toda ajuda, parceria, ideias, livramentos de final de semestre e todos os perrengues que só um bom universitário conhece.

À minha família que eu tanto amo, por saberem melhor que qualquer outro como a rotina da faculdade é exaustiva, por me apoiarem, incentivarem, por cuidarem de mim e fornecerem a paz que eu sempre precisava depois de um dia cheio, por um abraço, um “eu te amo” e por serem o motivo principal ao qual eu sempre busco ser melhor. Ao meu namorado e amigo Victor por todo o apoio e incentivo, me ajudando na caminhada.

Aos meus amigos e irmãos Luis Felipe, Lucas e Thais, por fazerem da minha vida muito mais feliz, por me ensinarem que a distância pode fortalecer os laços e que amizade é algo que podemos sempre sentir independente do quanto a rotina seja corrida.

À minha amiga e chefe Nilvana, por me encorajar, compreender e por ser um exemplo de pessoa e profissional para mim.

Aos queridos do FABLAB do Sesi Taubaté, por me ajudarem a realizar a maquete desse trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa busca, por meio da compreensão dos diversos fatores envolvidos em um desastre natural, entender e apresentar soluções de moradias para os desabrigados vítimas das Inundações. Passando pelo processo de um módulo de construção temporária projetado em Light Steel Framing que após modificações feitas por seus moradores pode chegar a se tornar uma construção permanente, levando como ponto de partida todos os aspectos culturais, econômicos e sociais presentes na comunidade afetada. Para o estudo o cenário escolhido foi o de pós-desastre, uma comunidade rural afetada por Inundações onde cria-se um *deficit* habitacional, uma resposta emergencial e rápida é requerida. Um projeto que supra as necessidades dos desabrigados e que possibilite a transformação em residência permanente garantindo que as pessoas não regressem para as áreas de vulnerabilidade. O trabalho visa não somente o projeto de um abrigo, mas também de um núcleo formado por 5 abrigos que geram suporte no primeiro momento, caracterizando a força da comunidade frente à reconstrução dos espaços.

Palavras-chave: Habitação pós-desastre; abrigo temporário; habitação permanente; inundação; abrigo emergencial.

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1- Classificação quanto à natureza.....	2
Figura 2- Afetados por tipo de desastre no Brasil	3
Figura 3- Registro de Inundações no Brasil de 1991 a 2012.....	4
Figura 4- transporte e montagem do Uber Shelter	9
Figura 5- Montagem Uber Shelter.....	10
Figura 6- Vista dos pilares de apoio	10
Figura 7- Ts200	11
Figura 8- Ts200 possível adaptação	12
Figura 9- Possível configuração final.....	12
Figura 10- Formas de transporte.....	13
Figura 11- Interno Ts200.....	13
Figura 12- Fachada Safe (R) House	14
Figura 13- Vista Safe (R) House	15
Figura 14- Possibilidades de modificação fachada.....	15
Figura 15- Definição da vulnerabilidade a inundações	21
Figura 16- Atlas de vulnerabilidade a inundações- São Paulo.....	21
Figura 17- Zoom das cidades do Vale do Paraíba com maior índice de vulnerabilidade	22
Figura 18- Município de São Luiz do Paraitinga, centro e Vila de Catuçaba	22
Figura 19- Mancha de vulnerabilidade à inundação Vila de Catuçaba, seguindo curso do Ribeirão do Chapéu	23
Figura 20- Mancha de vulnerabilidade à inundação, Zoom em parte da Vila de Catuçaba	24
Figura 21- Ruas da vila de Catuçaba repletas de água	24
Figura 22- Casa após a baixa das águas	25
Figura 23- Painel pré-fabricado em LSF	27
Figura 24- Orientação das fibras em uma placa OSB	28

Figura 25- Dimensões das placas OSB como moduladores do projeto.....	29
Figura 26 – Usos diários.....	30
Figura 27- Usos noturnos	30
Figura 28– Planta baixa layout dia e noite	31
Figura 29– Corte AA	31
Figura 30– Corte BB	32
Figura 31 – Planta fundação	32
Figura 32– Módulos estruturais.....	33
Figura 33 – Possibilidades de Expansão	34
Figura 34 – Módulo desmontado.....	35
Figura 35 – Módulo base pronto	35
Figura 36 – Opção 1 de implantação	36
Figura 37– Opção 2 de implantação	36
Figura 38 – Opção 2 de implantação, imagem final.....	37
Figura 39 – Opção 2 de implantação, vista	37
Figura 40– Opção 1 de implantação, área total	38
Figura 41 – Opção 2 de implantação, área final.....	38

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1- Três estratégias para proporcionar refúgio e moradias após uma catástrofe.....	6
Tabela 2 - Mitos e verdades.....	7
Tabela 3- Frequência anual de desastres por inundações no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2012.	18
Tabela 4- Danos humanos causados por desastres de inundações no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2012	19
Tabela 5- Danos materiais causados por desastres de inundações no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2012.	20
Tabela 6- Programa de Necessidades	29

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1.CARACTERIZAÇÃO DO TEMA.....	2
1.1Os Desastres Naturais.....	2
1.1.1No Mundo.....	2
1.1.2 No Brasil.....	3
2.AS VÍTIMAS	5
2.1 Para onde podem ir.....	5
2.2 Para onde preferem ir	6
3.CONTEXTO CULTURAL	8
4.REFERENCIAS PROJETUAIS.....	9
4.1 Uber Shelter.....	9
4.2 Transitional Shelter	11
4.3 Safe (R) House	14
5.OBJETIVO GERAL.....	16
5.1 Objetivos específicos.....	16
6.METODOLOGIA.....	17
7.ÁREA DE INTERVENÇÃO.....	18
8. O PROJETO	26
8.1 Entendendo o contexto	26
8.2 O módulo	26
8.3 Light Steel Framing (LSF)	27
8.4 Programa de necessidades	29
8.5 Possíveis expansões.....	34
8.6 Transporte.....	34

8.7 Implantação	35
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

INTRODUÇÃO

Se compararmos países desenvolvidos e os em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, onde habitações em áreas de vulnerabilidade são cada vez mais comuns, acaba criando-se um ambiente suscetível à acidentes. Quando os dois cenários (desenvolvidos e em desenvolvimento) são atingidos por uma catástrofe natural, seus efeitos e danos pós-evento são perceptivelmente diferentes em proporção, escala de atingidos e prejuízos gerados. Enquanto que nos países em desenvolvimento os efeitos são muito piores e mais devastadores, naqueles países considerados já desenvolvidos econômica e socialmente essa relação se altera, mostrando uma sociedade muito mais preparada para lidar e se reconstruir depois de um desastre. Isso faz com que em suma, quando comunidades brasileiras e de países em desenvolvimento são atingidas por algum tipo de evento, muitas pessoas sejam afetadas e suas residências de alguma forma destruídas. Fazendo surgir no contexto a necessidade da criação de abrigos para amparar as vítimas.

De acordo com Ian Davis (ARQUITECTURA DE EMERGENCIA, 1980), os abrigos cedidos por organizações e pelo Governo são, na esmagadora maioria das vezes a última opção aceita pelas vítimas que preferem a casa de parentes ou até mesmo abrigos improvisados por eles mesmos, isso se dá por diversos fatores, entre eles a falta de pertencimento da população em relação ao abrigo cedido, isto é, a descaracterização da edificação quanto aos padrões culturais intrínsecos na população local. O abrigo com características distantes do que eles consideram um lar.

1. CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

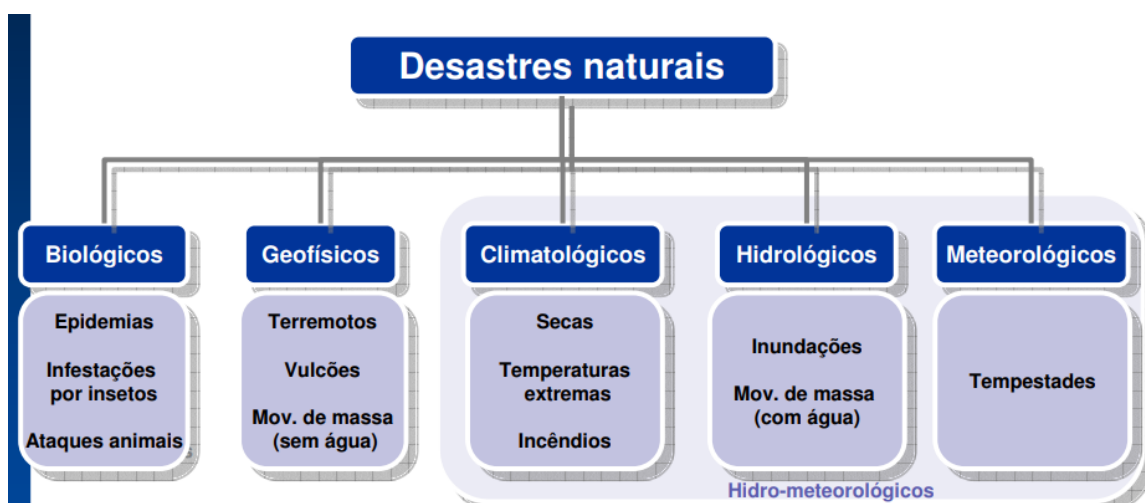
Existem variados tipos de desastres naturais em todo o mundo, como terremotos, tsunamis e tornados; no Brasil de acordo com levantamentos feitos pelo Cemaden (Centro de monitoramento e alertas de desastres naturais), os eventos mais frequentes e que causam os maiores prejuízos são a seca, enxurradas e as inundações. Dentre os danos causados pode-se observar aqueles que são de ordem econômica, cultural, e social como é o caso dos desabrigados, feridos e dos óbitos registrados.

1.1 Os Desastres Naturais

Um evento natural como chuvas fortes, ventos ou movimento de massa não são considerados por si só desastres naturais, o que faz com que isso aconteça é a união de dois fatores essenciais, sendo estes, o próprio evento natural aliado à vulnerabilidade do local onde ele ocorre (DAVIS, 1980). Um evento natural transpõe a esfera das ações humanas, o que representa que a interferência do homem não causa diretamente a sua presença, ele existe e teoricamente não deveria causar nenhum dano à natureza se ela se mantivesse intocada.

1.1.1 No Mundo

Figura 1- Classificação quanto à natureza



. Fonte: INPE, 2015

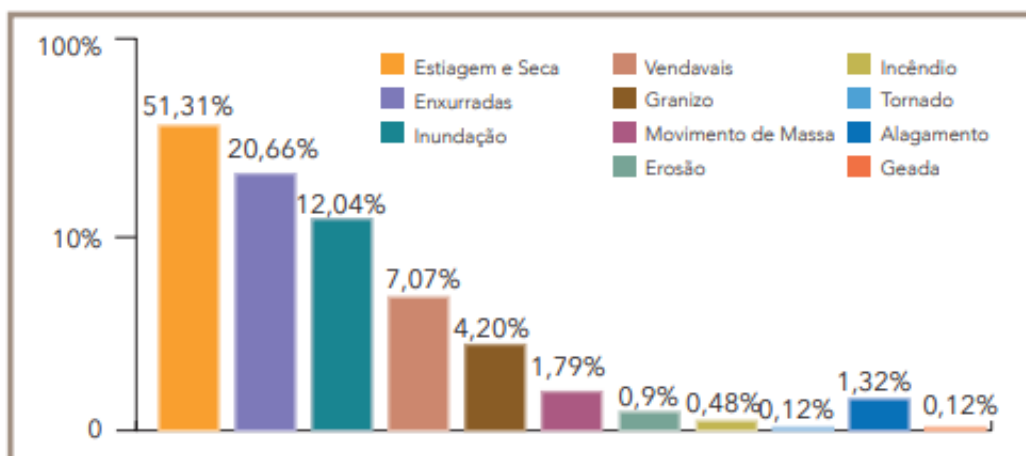
Existem diversos tipos de ameaças naturais em todo o mundo, algumas delas mais frequentes em certas regiões enquanto algumas são inexistentes naquela área. Elas se subdividem em Biológicas, Geofísicas, Climatológicas, Hidrológicas e Meteorológicas, de

acordo com dados do INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). Dentro de cada uma dessas categorias se encontram os tipos de Desastres, que variam desde epidemias até tempestades.

1.1.2 No Brasil

Os principais desastres naturais à atingirem o Brasil são relacionados à variáveis: Climáticas como as Secas, Hidrológicas como as Inundações e Meteorológicos como as Tempestades (CEMADEN). No gráfico a seguir (Figura 2) pode-se notar que dentre os desastres que mais causam afetados estão a Estiagem e Seca em 1º lugar, seguida por Enxurradas em 2º lugar e Inundações em 3º lugar, afetando 20,66%.

Figura 2- Afetados por tipo de desastre no Brasil



. Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012

Para a condução desse trabalho analisaremos os efeitos das Inundações na Região Sudeste do Brasil, isso será explicado mais à frente no capítulo Área de intervenção (pg. 18), mas é importante analisar logo de partida o contexto desse tipo de desastre em um âmbito Nacional para que se torne possível explicar sobre algumas questões que são relacionadas a nomenclatura usada para definir Alagamentos e Inundações.

Ainda nos dias de hoje é muito comum que haja esse tipo de equívoco quanto aos significados desses dois tipos de eventos e aos danos causados por cada um deles. Inundação é o processo em que ocorre submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. Enquanto que alagamentos são caracterizados pela extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana

e conseqüente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas (CEMADEN, 2016 Apud DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2013).

No mapa abaixo (Figura 3) cada ponto vermelho representa uma ocorrência de Inundação registrada no período de 11 anos, nos mostrando que as maiores concentrações de eventos se localizam no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, com especial atenção ao Sudeste.

Figura 3- Registro de Inundações no Brasil de 1991 a 2012.



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012

2.AS VÍTIMAS

Após uma Inundação onde residências são afetadas, comprometendo a vida da população local e causando os mais diversos tipos de transtornos, existem dois tipos de nomenclaturas onde essas vítimas podem se encaixar, cada uma dessas classificações representa o tipo de gravidade em que uma residência pode ter sido afetada e também ajuda a criar um panorama de levantamento de dados quanto a intensidade de uma Inundação. Para tanto, existem as classificações de desabrigados e de desalojados.

Desalojado é a pessoa que foi obrigada a abandonar temporária ou definitivamente sua habitação, em função de evacuações preventivas, destruição ou avaria grave, decorrentes do desastre, e que, não necessariamente, carece de abrigo provido pelo Sistema.

Desabrigado é um desalojado ou pessoa cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que necessita de abrigo provido pelo Sistema. (SEDEC - SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL)

2.1 Para onde podem ir

Quando aqueles sem residência são identificados dá-se início a provisão de novas moradias para suprir as necessidades da população. Tais moradias podem ser abrigos ou habitações e para cada caso específico existe um tempo para seu transporte, construção e duração.

Abrigo de emergência: Ocorre em qualquer local, embaixo de uma escada, dentro de um carro, ou em uma tenda, que providencia proteção de vento, chuva e variações normais de temperatura.

Abrigo temporário: Inclui lugares para dormir, cozinhar e tomar banho. Muitas vezes são alojamentos comunitários, em ginásios, galpões, igrejas ou escolas.

Habitação temporária: Nesta fase os sobreviventes estão alojados em seus agrupamentos familiares de preferência, podendo restabelecer suas rotinas diárias normais, mas num contexto local temporário.

Habitação transitória ou permanente: É o alojamento que toma o lugar do que foi destruído, no qual a família se encontra quando o processo de recuperação fica concluído. O projeto pode começar com uma unidade básica, que pode expandir ao longo do tempo, de acordo com os recursos disponíveis. (BARBOSA, 2012)

Para solucionar este *deficit* de habitações criado, de acordo com Davis (1980) três estratégias podem ser tomadas.

Tabela 1- Três estratégias para proporcionar refúgio e moradias após uma catástrofe

ESTRATÉGIA	EVENTO	1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE
1. Casas Normais	Catástrofe	Sobrevivência de casas. Construção contínua.		Casas normais sobrevivem - Não há descontinuidade. Isso deve ser o ideal, projetar e construir estruturas que sobrevivam aos riscos.
2. Casas Normais	Catástrofe	Se preenche a lacuna com abrigos e habitação temporária.	Retomada do alojamento normal.	Casas normais são destruídas pelo desastre. Então, uma lacuna é formada na construção de casas normais e de espaço habitacional para viver, causado pela destruição. A lacuna é preenchida pela provisão de abrigo temporário e possivelmente de alojamento temporário.
3. Casas Normais	Catástrofe	Se preenche a lacuna com uma reconstrução acelerada.	Retomada do alojamento normal.	Casas normais são destruídas pelo desastre. Neste caso, no entanto, a lacuna é preenchida começando pela reconstrução imediata, evitando assim a necessidade de abrigos temporários.

Fonte: DAVIS, 1980; tradução livre e adaptado pela Autora, 2019

2.2 Para onde preferem ir

Contrapondo aquilo que normalmente se pensava sobre a preferência das vítimas em situações pós-desastre, onde acreditava-se que preferiam abrigos cedidos pelo Governo ou por ONGs, deparamo-nos com um cenário contrario a isso que é explicado em mitos e verdades de Davis (1980).

Tabela 2 - Mitos e verdades

<p style="text-align: center;">MITO</p> <p style="text-align: center;">SITUAÇÃO FALSA</p>	<p style="text-align: center;">REALIDADE</p> <p style="text-align: center;">SITUAÇÃO REAL</p>
<p>Não há formas de conduta definida sobre a provisão de abrigos</p>	<p>As pessoas têm preferências bem definidas que geralmente seguem essa ordem:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Casas de parentes ou amigos 2) Abrigos improvisados 3) Edifícios transformados - escolas, etc. 4) Suprimentos oficiais
<p>Depois de desastres as pessoas estarão dispostas a viver em residências desconhecidas</p>	<p>As sociedades se adaptam, mas em muitos casos onde novos ou desconhecidos tipos de refúgio eram fornecidos, formas de rejeição cultural eram produzidas</p>

Fonte: DAVIS, 1980; tradução livre e adaptado pela Autora, 2019

3.CONTEXTO CULTURAL

É claro que precisamos entender a estrutura fundamental de uma cultura e sua relação com as formas físicas antes de podermos fazer projetos. Esse conhecimento deve ser mais específico do que geral, tanto para o projeto quanto para sua execução, e não deve conhecer limites. Devemos estudar as formas nativas, porque elas nos mostram muito claramente as relações entre estilos de vida, valores e forma física, a relação entre estrutura social e moradia, entre moradias tradicionais e o meio ambiente, e assim por diante. As formas de habitações de comunidades tradicionais, os seus modelos sociais e culturais devem ser considerados como ponto de partida no lugar de serem ignorados.

(RAPOPORT, Apud DAVIS, 1980)

É possível compreender então que o que causa a preferência dos desabrigados por casas de familiares e amigos em primeiro lugar e que faz com que o abrigo cedido pelo governo seja a última das opções, é a falta da sensação de pertencimento que deveria ser gerada na população em relação à sua nova moradia. Essa sensação de pertencimento vem de tudo aquilo que remete a sua vida pré-desastre e que os faz lembrar e continuar suas rotinas da forma mais habitual possível. O que se pode notar em modelos de abrigos construídos atualmente é o fato de que a esmagadora maioria não permite adaptações feitas por seus moradores, replicando assim modelos únicos e “universais” em seus acabamentos, estrutura e conceito projetual final, na tentativa de que possam ser implantados em qualquer lugar onde se façam necessários. A grande questão é a de que esses mesmos modelos e impessoais acabam por pecar quando consideram que todo o seu público será igual, quando na verdade acabam tirando das pessoas a sua conexão com a sua cultura, técnicas construtivas e sentimento de lar verdadeiro.

Em primeiro lugar, existem algumas formas de casas e abrigos que ignoram completamente este ponto [...] eles tentam dar novos lares às vítimas de catástrofes em casas pré-fabricadas [...] completamente estranhas aos modelos tradicionais e contra os desejos dos ocupantes.

Em segundo lugar, houve tentativas de apresentar soluções “universais”. Mas essas tentativas ignoraram completamente a questão cultural

Em terceiro lugar, foi feita uma tentativa de fornecer abrigo adequado, reconhecendo essas preocupações culturais e tentando modificar as técnicas de construção nos casos em que os modelos tradicionais não ofereciam moradia segura. (DAVIS, 1980)

4.REFERENCIAS PROJETUAIS

A fim de aprender mais sobre abrigos e acrescentar ao portfólio desse projeto algumas propostas que reúnem aspectos interessantes e de grande contribuição, três projetos são apresentados e suas características citadas.

4.1 Uber Shelter

Figura 4- transporte e montagem do Uber Shelter



Fonte: World Shelters for Humanity Needs

No projeto dos Abrigos Uber Shelter que foram construídos no Haiti, toda a construção é modular de 1,2 x 2,4 x 0,74m, isso para que seja facilmente transportada em pacotes. A estrutura é feita em aço e confere ao modelo a possibilidade de ampliação de até 3 andares. A vedação das paredes e cobertura é feita de polipropileno corrugado, material leve, prático de instalar, resistente aos raios UV, à prova d'água e à prova de fogo.

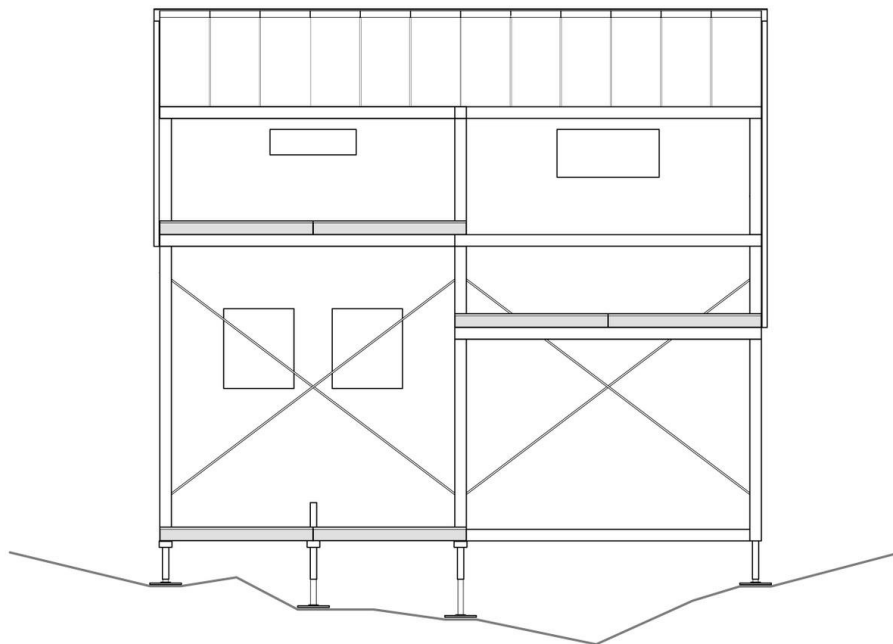
Figura 5- Montagem Uber Shelter



. Fonte: World Shelters for Humanity Needs

A estrutura é apoiada em pernas que podem ser ajustadas para se acomodarem em terrenos irregulares.

Figura 6- Vista dos pilares de apoio



Fonte: World Shelters for Humanity Needs

4.2 Transitional Shelter

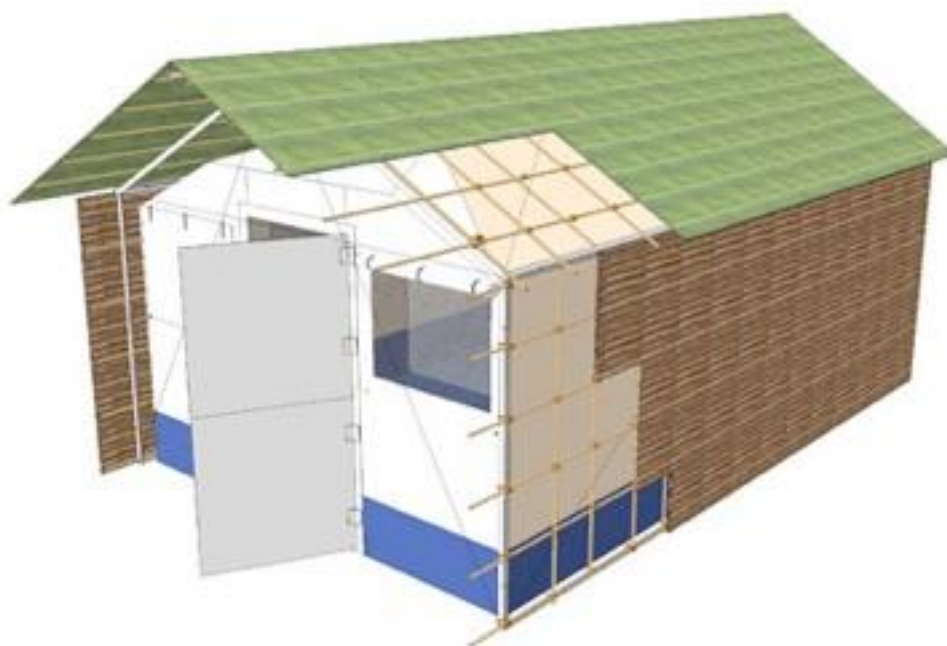
TS200 Um abrigo temporário combinado à um abrigo transitório. O TS200 é leve e tem sua estrutura em alumínio reutilizável, facilmente montável e transportável. Seu diferencial fica à cargo do fato de possibilitar à seus moradores que realizem adaptações para que ele possa se transformar em sua residência permanente.

Figura 7- Ts200



Fonte: LOSBERGER

Figura 8- Ts200 possível adaptação



Fonte: LOSBERGER

Figura 9- Possível configuração final



. Fonte: LOSBERGER

Peso e embalagem

Total- 99kg

Separado em 3 pacotes para transporte- 45, 24, 24 kg

1 palete = 4 tendas de abrigo = 411 kg – 205 x 80 x 110 cm

Container de 20” = 14 paletes / 56 tendas

Figura 10- Formas de transporte



Fonte: Design Emergencial

Figura 11- Interno Ts200



. Fonte: LOSBERGER

Figura 12- Pacotes para transporte e Montagem



. Fonte: LOSBERGER

4.3 Safe (R) House

Construída com o objetivo de substituir residências afetadas por tsunamis por um baixo custo a Safe (R) House usa materiais reciclados e permite que seus moradores adaptem elementos de vedação da sua escolha.

Figura 12- Fachada Safe (R) House



Fonte: Design Emergencial

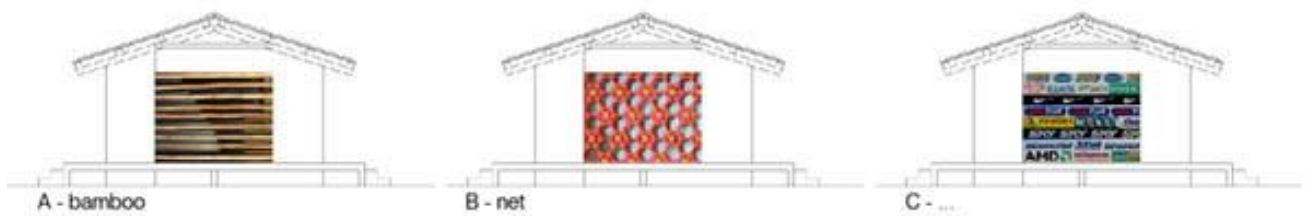
Figura 13- Vista Safe (R) House



. Fonte: Design Emergencial

Um projeto bem pensado em relação a cultura local e que não deixa de lado o sentimento de pertencimento dos locais.

Figura 14- Possibilidades de modificação fachada.



Fonte: SENSEABLE.MIT

5.OBJETIVO GERAL

Compreender os processos envolvidos em uma inundação, seus potenciais danos e como atender de forma eficiente os desabrigados, fazendo com que a arquitetura ofereça uma experiência que possibilite o sentimento de pertencimento das vítimas quanto ao projeto de seu Abrigo. Prever expansões possíveis para uma Habitação permanente e criar meios para que a comunidade possa sobreviver unida através de núcleos, gerando apoio.

5.1 Objetivos específicos

- a) Analisar todas as características culturais, climáticas, econômicas e sociais da área de intervenção.
- b) Entender e atender as necessidades dos desabrigados vítimas de inundações quanto ao projeto de um Abrigo Temporário.
- c) Projetar um Abrigo Temporário que seja modular, de fácil transporte, mas que ofereça opções de customização de revestimentos e coberturas, para que assim traga elementos culturais do local onde for instalado.
- d) Levantar um panorama nacional quanto ao problema dos desastres naturais, comparando e justificando a escolha da área de intervenção.
- e) Projetar um Abrigo Temporário que permita adaptações e escolhas feitas por seus moradores onde quer que seja requerida sua implantação.
- f) Compreender os mitos e verdades relacionados aos Abrigos Emergenciais fazendo um panorama que possa justificar o tipo de construção escolhida.
- g) Entender as definições e conceitos de abrigos
- h) Analisar o contexto histórico em que se insere a criação e necessidade de abrigos temporários.
- i) Levantar e analisar projetos de abrigos como base conceitual e projetual.

6.METODOLOGIA

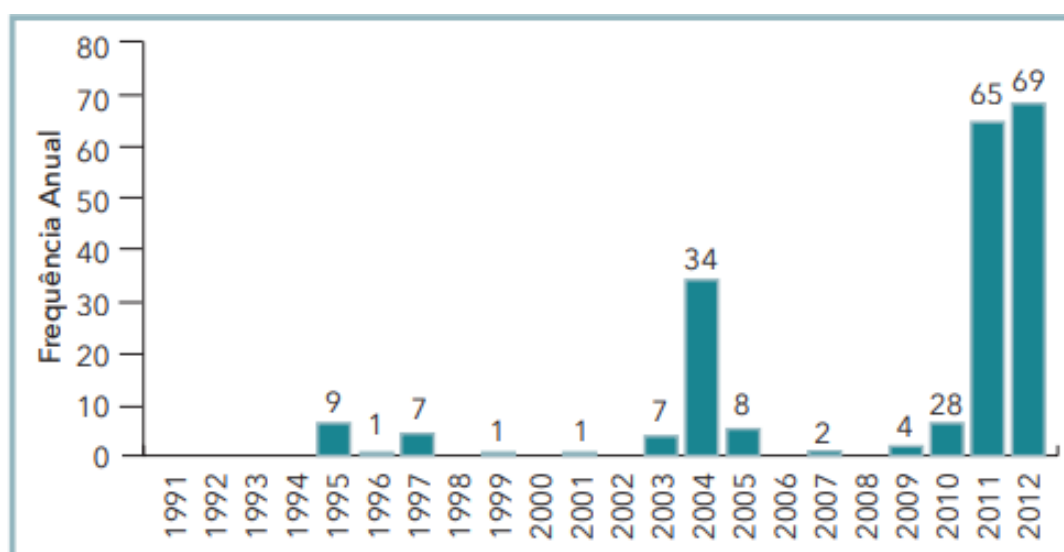
O estudo se dá por meio da análise e compreensão do cenário dos desastres naturais e dos abrigos construídos pós-evento, tanto por cartografias como no Atlas Brasileiro de desastres Naturais do S2iD (Sistema Integrado de informações sobre Desastres) quanto por meio de banco de dados do Cemaden (Centro de Monitoramento e alertas de desastres naturais). A leitura de livros e artigos sobre projetos de abrigos se fez necessária para o correto entendimento do panorama atual de desenvolvimento de tecnologias aplicadas e também para assimilar os problemas envolvidos em cada um deles. Já a escolha da área de intervenção é feita através da confrontação de dados, delimitando o município com maiores chances de apresentar um cenário de desastre, tornando possível o estudo aprofundado das questões culturais envolvidas para traçar o panorama de itens essenciais no projeto. Após a Área de Intervenção definida dá-se início ao projeto que possibilite preencher a o *déficit* habitacional criado, que traga a sensação de pertencimento e que garanta que as famílias não retornem aos locais de vulnerabilidade em que antes viviam.

7.ÁREA DE INTERVENÇÃO

A escolha da área de intervenção dar-se-á pelos parâmetros oriundos da compreensão do tema proposto preenchendo os seguintes requisitos, localizar-se na Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte, estar em área de vulnerabilidade frente à índice pluviométrico e apresentar residências em locais impróprios margeando rios, córregos e cursos d'água. Também é diretriz para a escolha, que seja uma comunidade rural apresentando assim piores condições em casos de desastres, a distância do centro urbano faz com que os acessos possam ser comprometidos, isolando a área, a oferta de locais provisórios como ginásios e galpões também é pequena ou nula nessas situações, explicando assim a necessidade real da construção de novos abrigamentos.

Para tanto, será abordado o panorama de Inundações em várias escalas diferentes partindo dos levantamentos do Estado de São Paulo.

Tabela 3- Frequência anual de desastres por inundações no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2012.



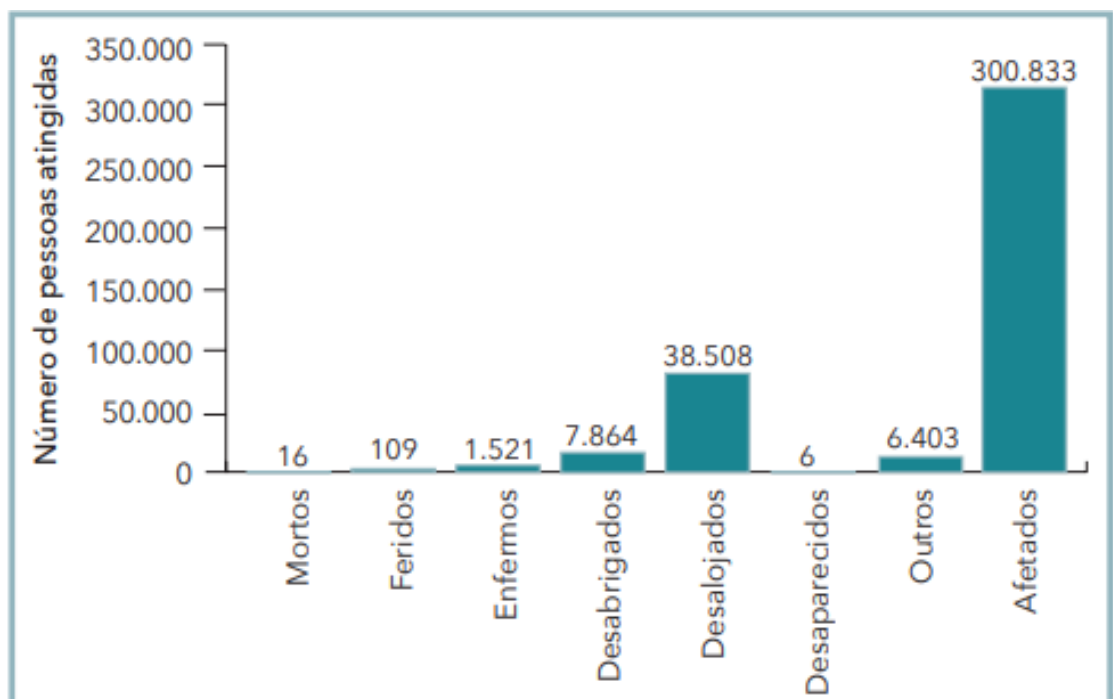
Fonte: Atlas brasileiro de desastres naturais de 1991 a 2012.

Como citado anteriormente em Caracterização do Tema, a região Sudeste foi escolhida para o estudo e dentro dela o Estado de São Paulo por possibilitar visitas técnicas na etapa de projeto.

De acordo com o gráfico (Tabela 3) pode-se notar claramente um salto na frequência de acontecimentos de Inundações em todo o estado, com significativo destaque para os anos de

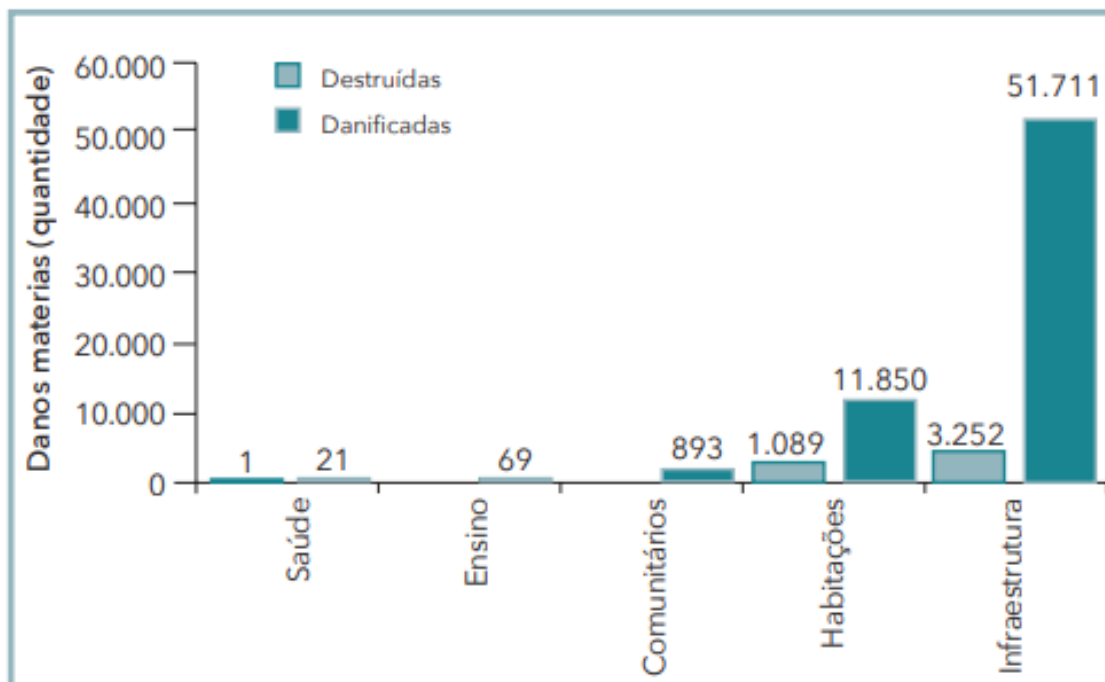
2004 e 2012, o primeiro por apresentar uma mudança brusca e repentina entre o ano anterior e o que se segue; e 2012 por ser o mais alto nível registrado durante os 11 anos de levantamento.

Tabela 4- Danos humanos causados por desastres de inundações no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2012



. Fonte: Atlas Brasileiro de desastres naturais de 1991 a 2012.

Tabela 5- Danos materiais causados por desastres de inundações no Estado de São Paulo, no período de 1991 a 2012.

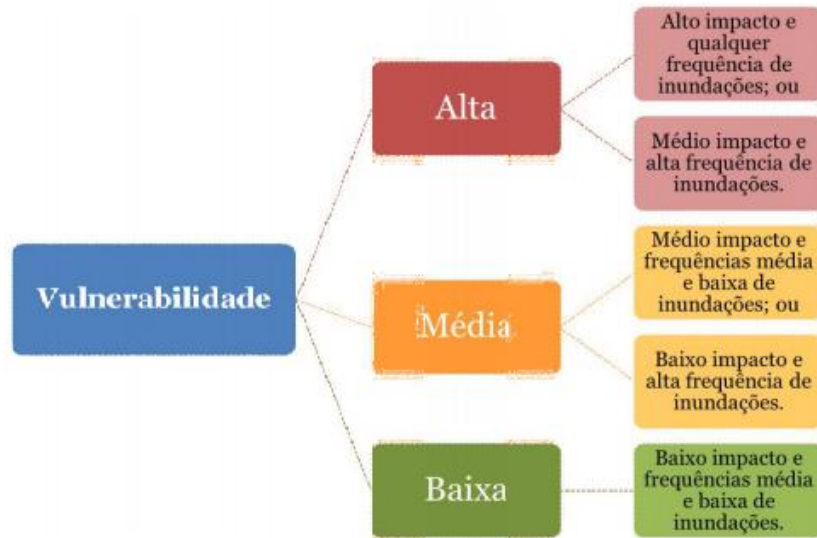


Fonte: Atlas Brasileiro de desastres naturais de 1991 a 2012.

Para o aprofundamento dentro do Estado de São Paulo a região do Vale do Paraíba foi escolhida também por possibilitar visitas técnicas e maior proximidade com a população que será estudada.

Durante as pesquisas 2 cidades se apresentaram como possíveis áreas de intervenção, pois possuíam alto nível de vulnerabilidade para Inundações, sendo estas Cunha e São Luiz do Paraitinga.

Figura 15- Definição da vulnerabilidade a inundações



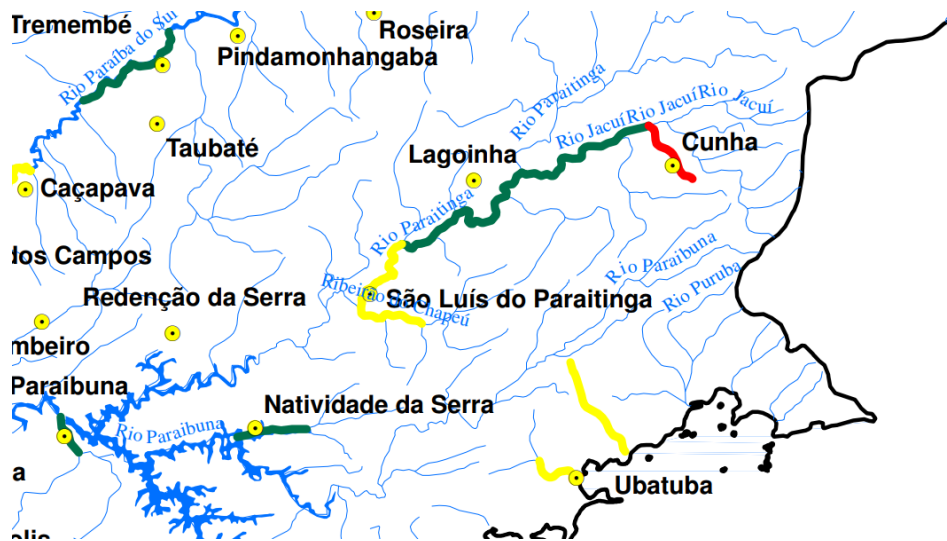
Fonte: ANA, 2012

Figura 16- Atlas de vulnerabilidade a inundações- São Paulo.



Fonte: ANA, 2012; adaptações da Autora, 2019

Figura 17- Zoom das cidades do Vale do Paraíba com maior índice de vulnerabilidade



. Fonte: Atlas de vulnerabilidade a inundações - São Paulo; adaptações Autora, 2019

No mapa acima (Figura 17) pode-se ver que o tom vermelho e amarelo indica as duas cidades como tendo um significativo índice de vulnerabilidade à inundações.

A cidade de São Luiz do Paraitinga por ter tido um histórico mais recente de inundação foi escolhida como alvo do estudo. Como citado anteriormente uma comunidade rural foi escolhida por apresentar maior distância do centro urbano da cidade, menor acesso a locais de possível abrigo como ginásios e centro comunitários; e por também ter sido consolidada ao redor de um importante Ribeirão. Por isso a Vila de Catuçaba foi escolhida para abrigar esse projeto.

Figura 18- Município de São Luiz do Paraitinga, centro e Vila de Catuçaba

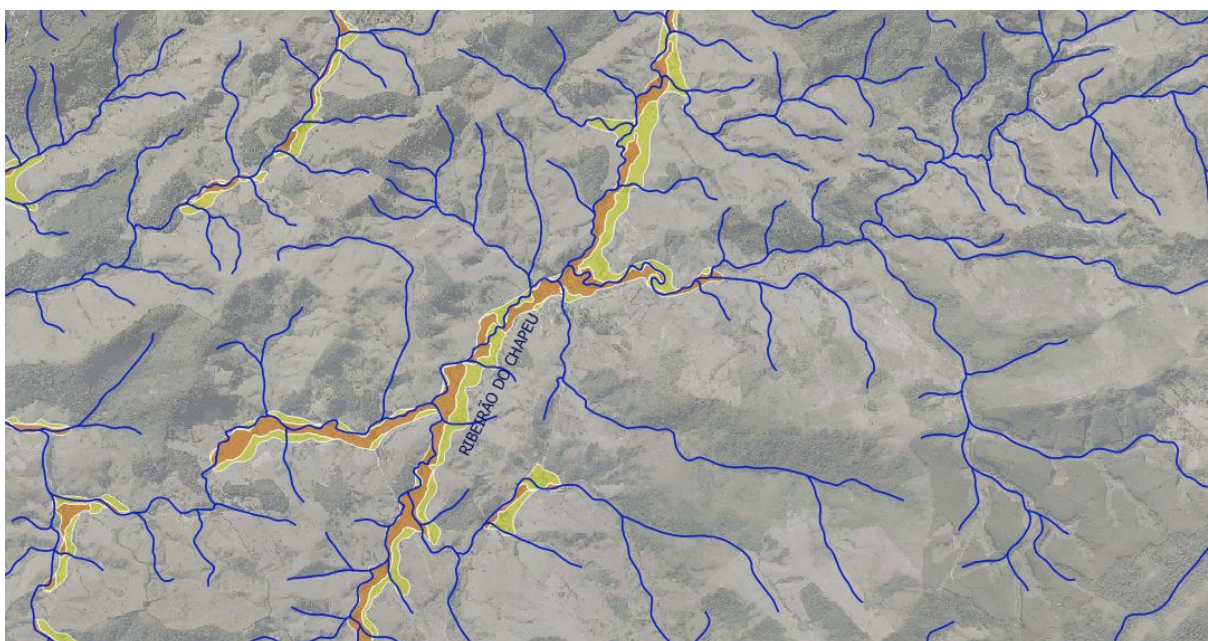


Fonte: Autora, 2019

A Vila de Catuçaba é uma comunidade rural inserida à 20km de distância do centro de São Luiz do Paraitinga, ela como dito anteriormente, foi construída ao redor do Ribeirão do Chapéu mas sem nenhum tipo de respeito as áreas de preservação permanente (APP), a esmagadora maioria das residências se encontram muitíssimo próximas no curso d'água e diversas ocorrências anuais são registradas por conta da cheia de suas águas.

Abaixo cartografia (Figura 19) que indicam o índice de vulnerabilidade nessas áreas, onde vermelho representa alto risco, laranja médio e amarelo baixo risco de inundação.

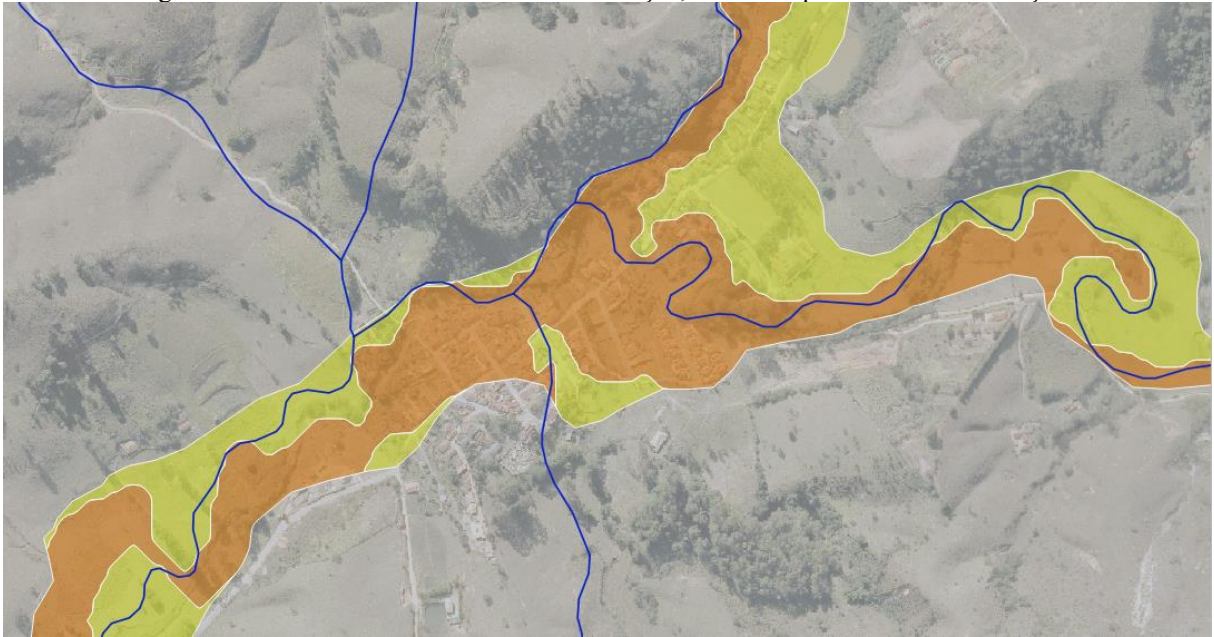
Figura 19- Mancha de vulnerabilidade à inundação Vila de Catuçaba, seguindo curso do Ribeirão do Chapéu



Fonte: CPRM Serviço Geológico do Brasil, adaptação da Autora, 2019

Como é possível verificar no mapa a seguir (figura 20), quase todas as residências se encontram em área de vulnerabilidade de inundações, tornando o cenário perfeito para a proposta deste trabalho. Essa mancha segue também o curso do Ribeirão do Chapéu, onde áreas mais afastadas do leito do rio tem menor vulnerabilidade, mas ainda sim existem muitas residências dentro dessa região. O mapa representa somente um *zoom* de parte da vila já que ela tem toda a sua extensão ao redor do Ribeirão, para efeitos de melhor visualização só uma parte foi exemplificada, já que é possível observar sua extensão na Figura 19.

Figura 20- Mancha de vulnerabilidade à inundação, Zoom em parte da Vila de Catuçaba



Fonte: CPRM Serviço Geológico do Brasil, adaptação da Autora, 2019

Toda essa proximidade entre as residências e o rio pode causar efeitos como o das próximas figuras 21 e 22, causando danos a materiais e moradias.

Figura 21- Ruas da vila de Catuçaba repletas de água



Fonte: Pagina Catuçaba- Estância Turística - SP

Figura 22- Casa após a baixa das águas



Fonte: Pagina Catuçaba- Estância Turística - SP

8. O PROJETO

8.1 Entendendo o contexto

O estilo arquitetônico predominante tanto na cidade de São Luiz do Paraitinga quanto também na Vila de Catuçaba é o Colonial, nos dias de hoje esse conceito se perde um pouco em algumas construções mas podemos afirmar que mesmo com algumas mudanças existe muito da fonte do Colonial nas edificações. Por esse motivo e com a intenção de gerar maior sensação de pertencimento nos moradores em relação ao abrigo que será projetado, esse será o estilo que também buscaremos seguir, dentro do que for possível dada as limitações que temos como transporte, sistema modular e o próprio fato de ser um abrigo temporário na primeira fase do projeto. A intenção é de que visualmente o abrigo seja o mais parecido possível com o comum para a cultura local, que ele não cause estranhamento, que respeite o contexto onde ele será inserido e que faça com que seja mais fácil passar pelo período de adaptação e de reconstrução de vida para as vítimas. Uma questão que devemos levar em consideração quando falamos de sensação de pertencimento é lembrar que um cenário pós desastre natural é extremamente difícil para a vítima. A importância de fazer com que elas se sintam bem e representadas no local onde vão morar advém não somente de fazer com que elas escolham o abrigo ao invés da residência de familiares, abrigos improvisados e etc. Ela vem de querer que as pessoas se sintam felizes, que possam reconstruir suas rotinas, voltar a sorrir e a terem uma moradia digna e segura.

8.2 O módulo

É necessário que o módulo proposto atenda algumas diretrizes projetuais para que possa ser viável no cenário pós-desastre natural, elas são listadas abaixo:

- Rápido e fácil transporte (container, caminhão, avião)
- Fácil montagem e desmontagem (em poucos dias ou horas e com poucas pessoas)
- Respeito à cultura local e à sensação de pertencimento dos moradores
- Estrutura leve
- Adaptável a qualquer terreno
- Modular
- Prover abrigo e segurança às vítimas
- Resguardar crianças e adolescentes e a privacidade de adultos
- Prover descanso, higiene e sociabilização para as vítimas
- Possibilidade de expansão

8.3 Light Steel Framing (LSF)

Pensando nessas características o sistema construtivo de Light Steel Framing (LSF) foi o escolhido por possibilitar pré-fabricação em módulos e fora do local de implantação, por ser extremamente leve, versátil, permitir uma infinidade de disposições diferentes, possibilitar expansões e também por aceitar diversos tipos de acabamentos e materiais.

O LSF é um sistema construtivo extremamente rico em possibilidades construtivas e de fabricação limpa, praticamente zerando o desperdício de materiais. A estrutura desse sistema é composta por um esqueleto de aço galvanizado moldado à frio, o que garante à edificação muita leveza e durabilidade, essencial no projeto proposto, tanto para transporte quanto montagem no canteiro. O aço é também um material que apesar da origem não renovável é extremamente reciclável.

Figura 23- Painel pré-fabricado em LSF



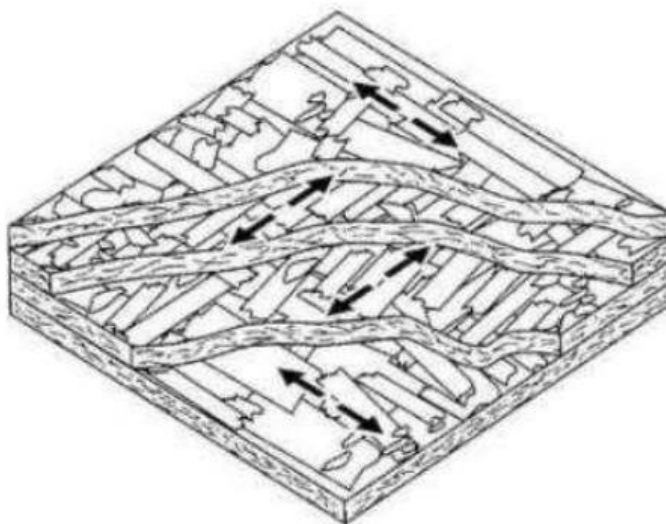
Fonte: Steel House (2017)

No Light Steel Framing a estrutura é colocada em forma de uma espécie de “gaiola”, onde todos os elementos exercem esforços estruturais, garantindo que a construção seja leve mas sem perder a estabilidade e rigidez.

Para agir como fixador dessa estrutura, que até o momento é vazada e muito leve, placas são usadas para fechamento das paredes, essas placas agem como contraventamento e podem ser usadas interna e externamente, para isso utiliza-se majoritariamente o OSB.

O OSB é sigla para *Oriented Strand Board*, o que significa que ele é um painel estrutural de tiras de madeiras orientadas, formado por várias camadas sobrepostas onde cada uma delas é voltada para o sentido contrário da anterior (Figura 24), elas são prensadas e unidas com um tipo de resina, o que faz com que seja um material extremamente resistente, resistente à umidade e muito versátil, podendo ser usado também internamente como parte do conceito decorativo.

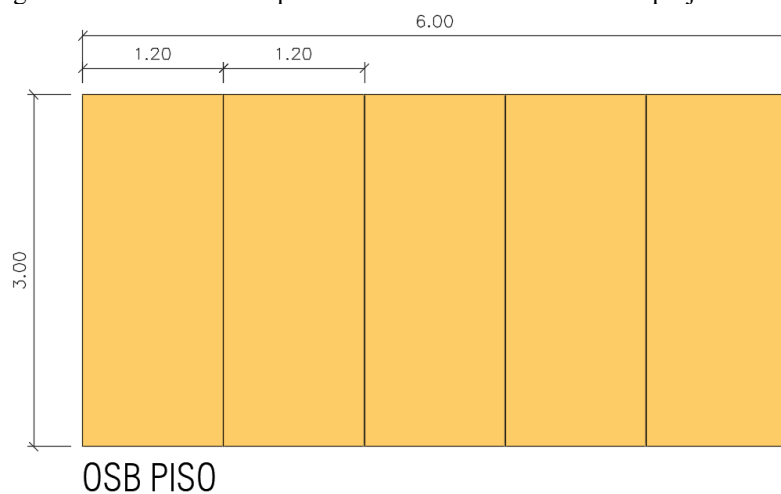
Figura 24- Orientação das fibras em uma placa OSB



Fonte: Dias et. Al. (2004)

Tais placas são comercializadas em formatos e espessuras diferentes, o adotado no projeto foi 1,20 x 3,00m. Como o OSB é usado como vedação das paredes ele também foi essencial para definir a modulação que será adotada na construção, sempre respeitando o padrão de 1,20x3,00m, resultando em um módulo final de 3,00 x 6,00m como mostrado na figura 25.

Figura 25- Dimensões das placas OSB como moduladores do projeto



Fonte: Autora,2019

8.4 Programa de necessidades

Por se tratar de um módulo que permite expansões, algumas funções que normalmente são realizadas dentro de uma casa foram divididas entre uso coletivo e individual durante a fase de abrigo. Quando as residências permanentes estiverem concluídas, as tarefas de uso coletivo poderão ser transferidas para o uso individual de cada residência. É isso que vai caracterizar a mudança entre Abrigo Temporário e Habitação permanente, quando as residências conseguirem transferir as atividades coletivas para o âmbito individual.

Tabela 6- Programa de Necessidades

INDIVIDUAL	COLETIVO
REPOUSO (QUARTO)	LAZER
HIGIENE (BANHEIRO)	REFEITÓRIO E COZINHA
CONVIVIO (SALA)	ÁREA DE SERVIÇO

Fonte: Autora, 2019

Para que o módulo de 18m² consiga receber as atividades que propusemos anteriormente, é necessário que exista uma mudança do layout para o dia e para a noite.

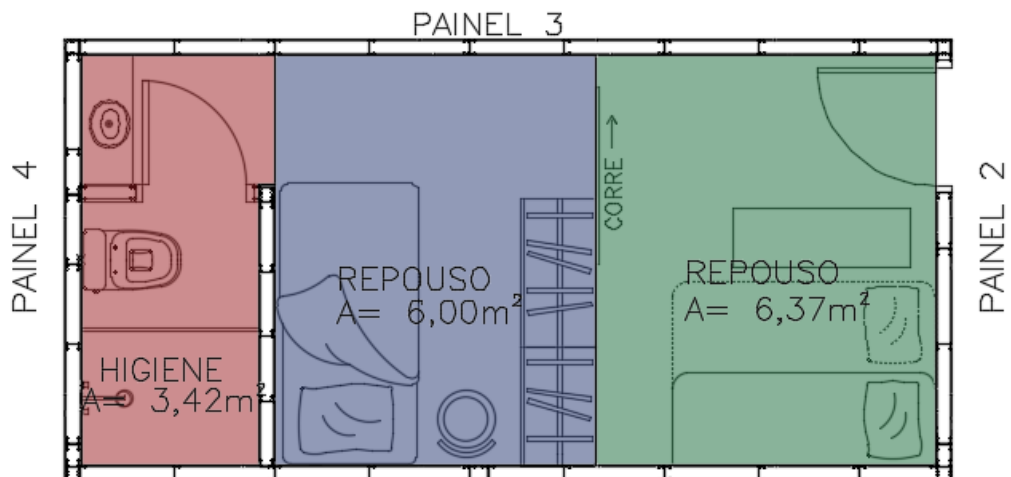
Figura 26 – Usos diários



LAYOUT DIA

Fonte: Autora, 2019

Figura 27- Usos noturnos



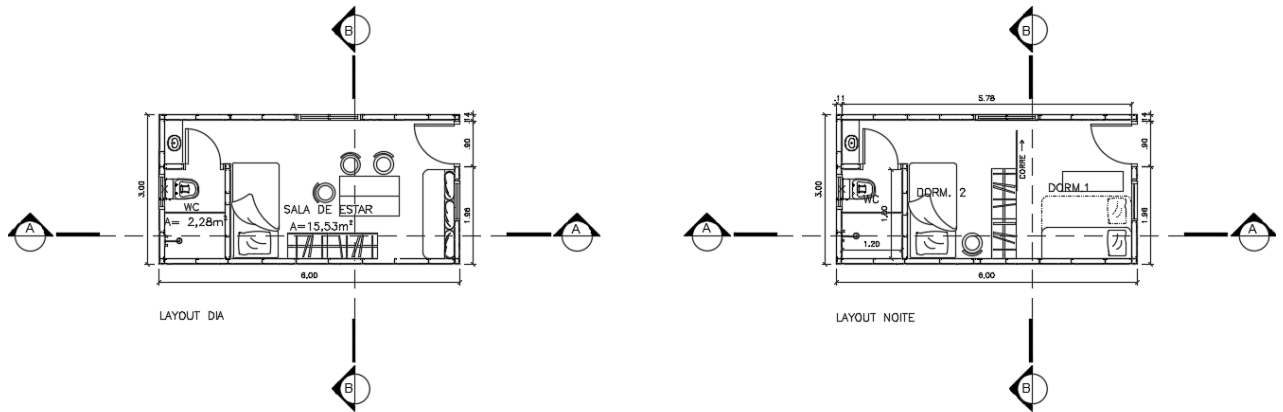
LAYOUT NOITE

Fonte: Autora, 2019

A principal modificação fica a cargo do armário que durante a noite exerce a função de divisória entre os ambientes, garantindo privacidade.

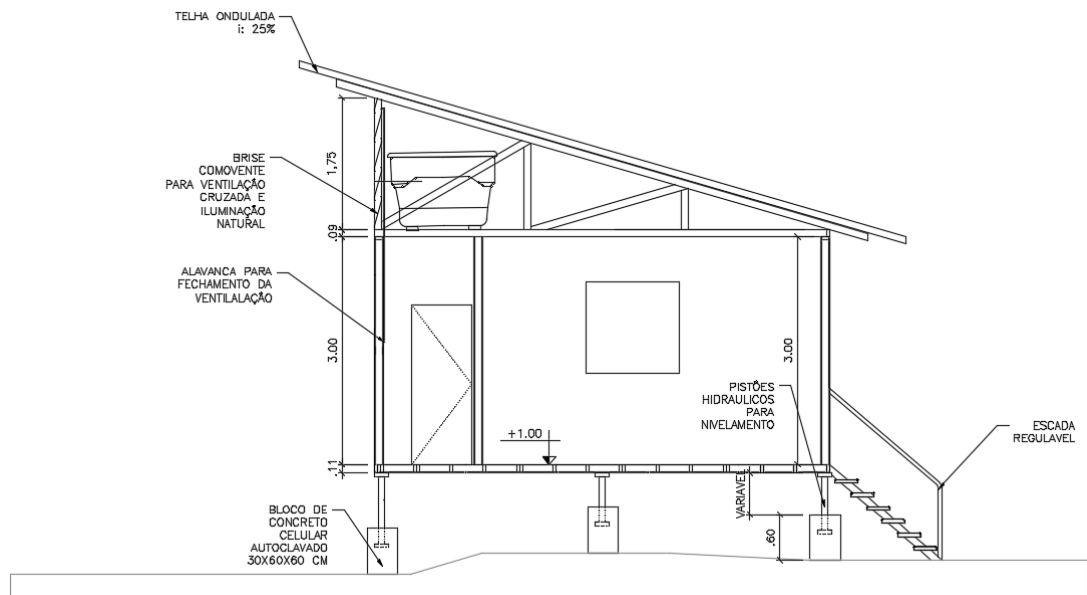
Abaixo (Figuras 28,29,30 e 31) podemos ver alguns detalhes estruturais que podem ser vistos com maiores informações no Anexo 1 deste trabalho.

Figura 28– Planta baixa layout dia e noite



Fonte: Autora, 2019

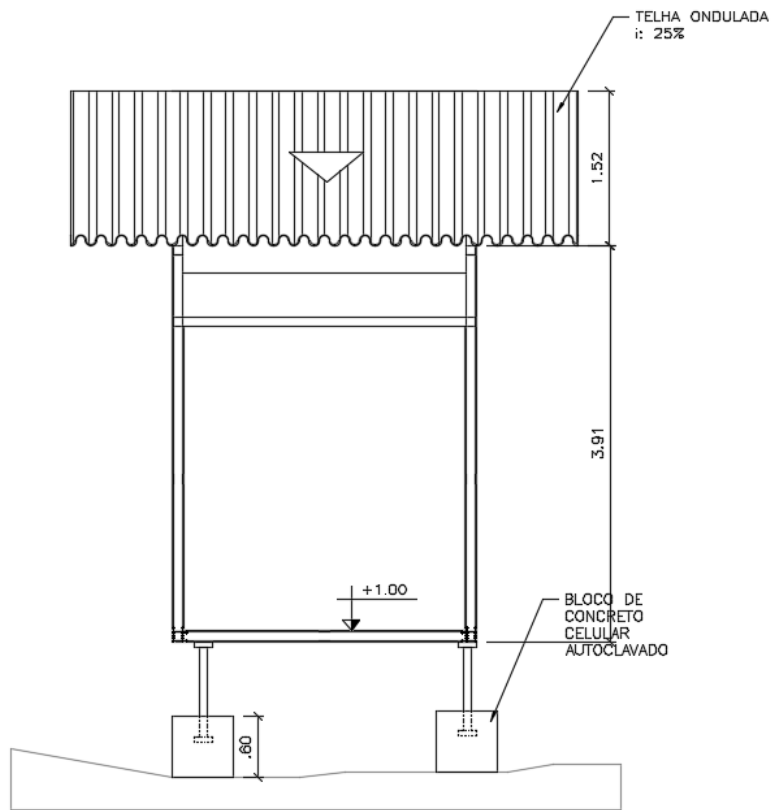
Figura 29– Corte AA



Fonte: Autora, 2019

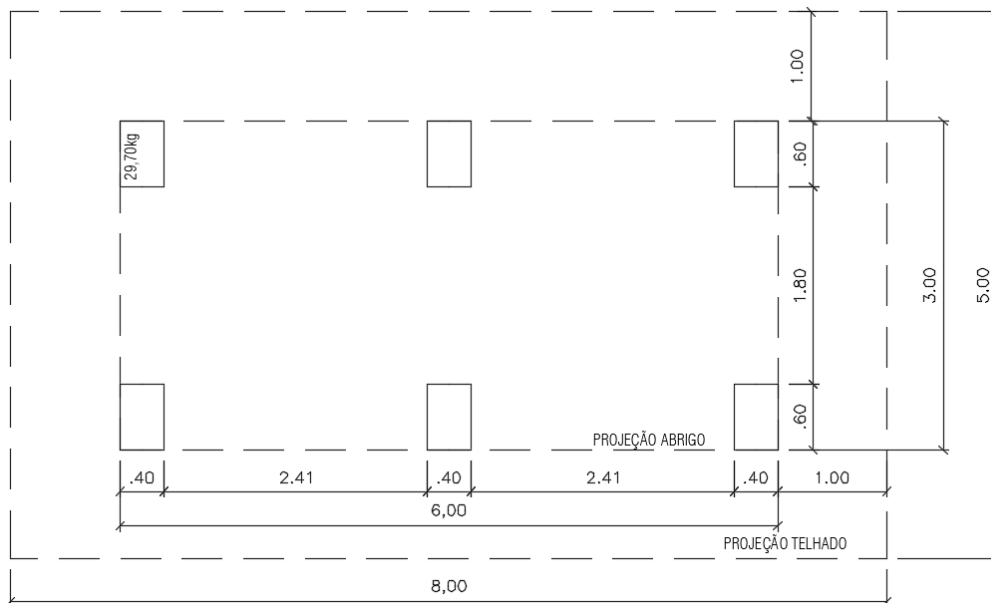
Soluções como o uso de brises comoventes para ventilação cruzada, fundação apoiada acima do nível do solo garantindo que a unidade não tenha contato com a umidade do chão, base em concreto com pistões hidráulicos para nivelamento do módulo no solo foram utilizados.

Figura 30– Corte BB



Fonte: Autora, 2019

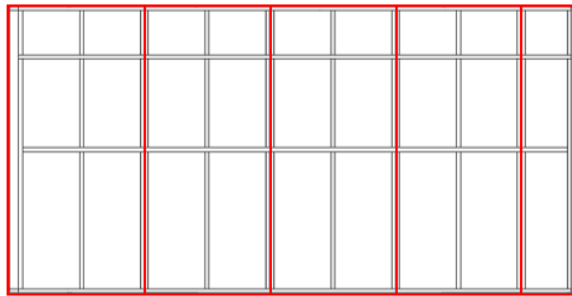
Figura 31 – Planta fundação



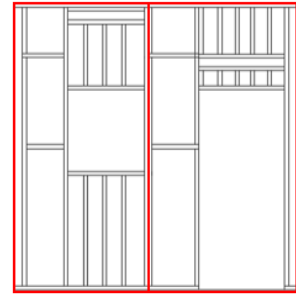
Fonte: Autora, 2019

Para que o módulo possa ser transportado ele precisa ser desmontado em painéis que representam cada uma das paredes, piso e teto. Esses painéis são então divididos em montantes menores para facilitar o transporte e montagem, eles estão representados nos retângulos vermelhos abaixo (Figura 32).

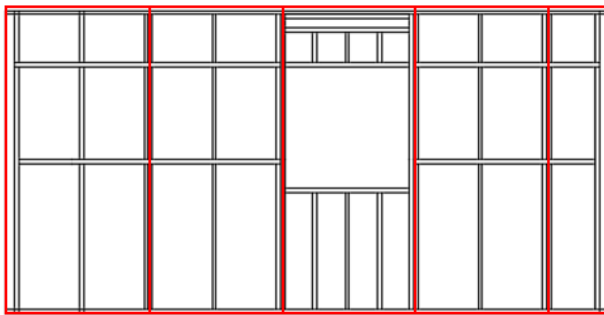
Figura 32– Módulos estruturais



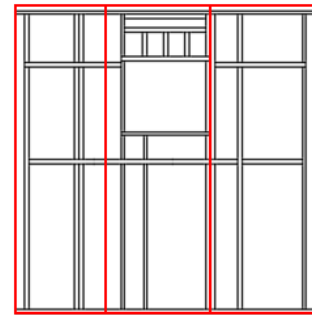
PAINEL 1



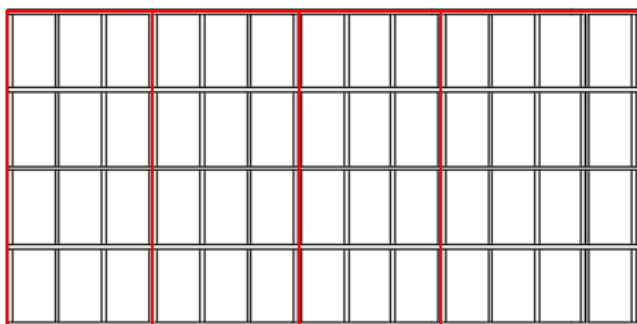
PAINEL 2



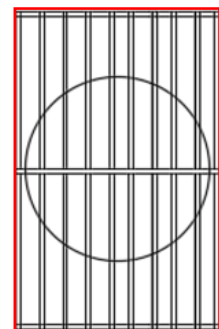
PAINEL 3



PAINEL 4



PAINEL 5



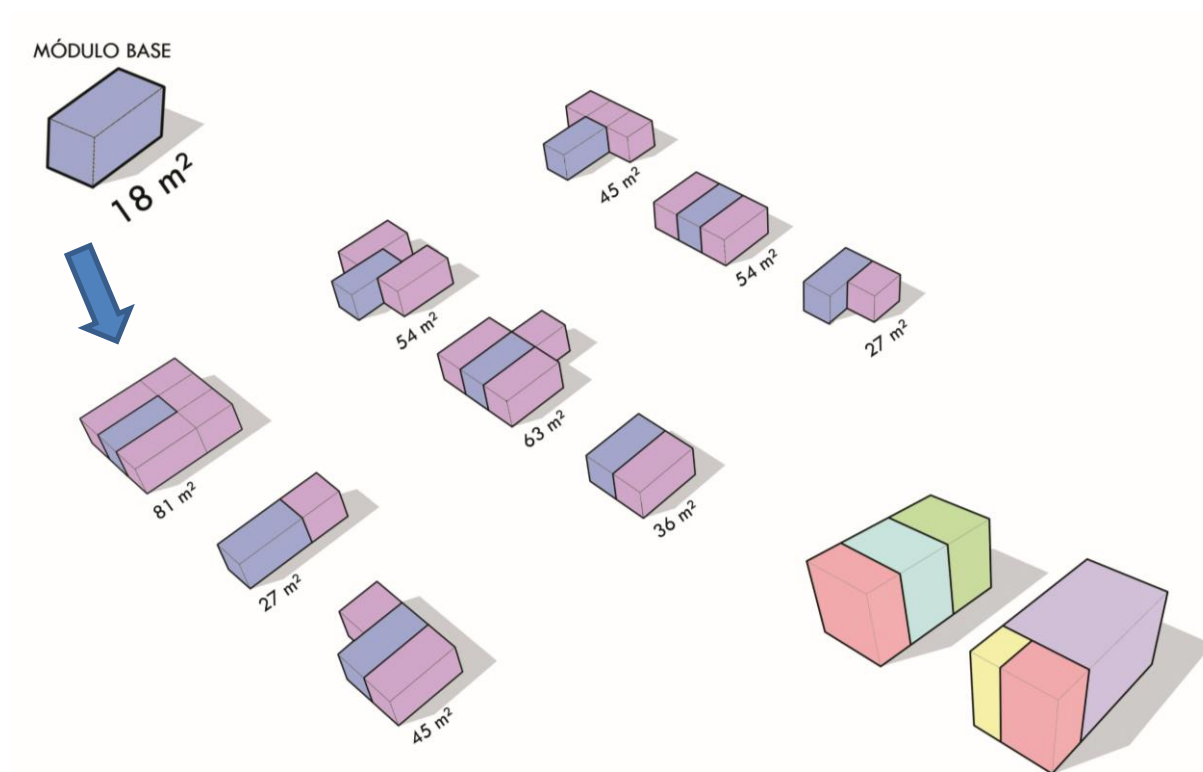
LAJE CAIXA
D'AGUA

Fonte: Autora, 2019

8.5 Possíveis expansões

Como proposto no começo do projeto, cada módulo base de 18m² poderá passar por ampliações para que possa comportar todas as atividades de uma residência comum, tornando-se assim uma Residência permanente e não sendo mais um abrigo temporário. Como plano de expansão foi utilizado sempre o equivalente a metade de um módulo base, ou seja módulos de 3,00 x 3,00m, podendo a habitação permanente final chegar a 81m² como mostrado na figura abaixo (Figura 33), essas são as possíveis expansões:

Figura 33 – Possibilidades de Expansão

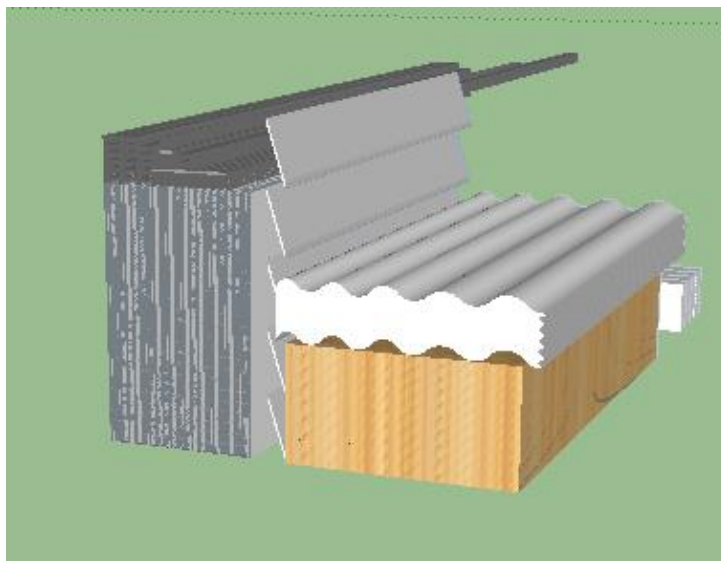


Fonte: Autora, 2019

8.6 Transporte

Todo o transporte será feito através de containers e cada 1 pode abrigar até 5 módulos base de 18m². A próxima imagem (Figura 34), representa a área ocupada por um módulo base desmontado e pronto para transporte, equivalente a 8,43m².

Figura 34 – Módulo desmontado



Fonte: Autora, 2019

Figura 35 – Módulo base pronto



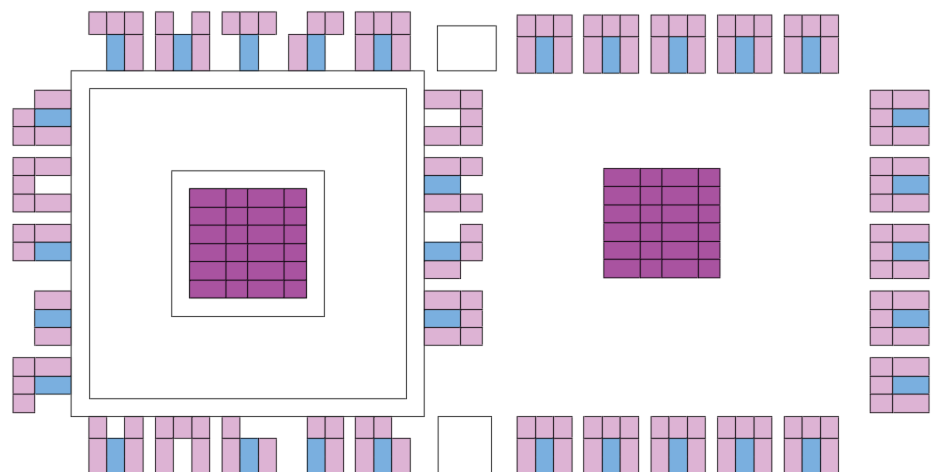
Fonte: Autora, 2019

8.7 Implantação

Como dito, cada módulo necessita de uma construção de apoio, compartilhado com as áreas que serão utilizadas por outros módulos base também. A cada 5 módulos base e 1 módulo de apoio temos formado então 1 Núcleo.

Para a implantação no terreno 2 propostas foram elaboradas, sendo as duas relevantes dependendo do cenário apresentado

Figura 36 – Opção 1 de implantação

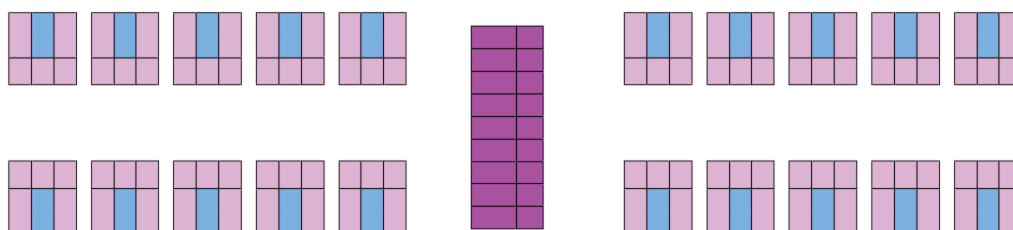


Fonte: Autora, 2019

Proposta 1

Elaborada para casos em que o desastre não tenha atingido tantas famílias, a disposição ao redor do módulo de apoio cria um espécie de miolo de quadra, favorecendo a comunicação entre os moradores, fortalecendo a sensação de segurança e criando pequenas vilas, trazendo a proximidade entre as pessoas e fortalecendo o ideal de comunidade.

Figura 37– Opção 2 de implantação



Fonte: Autora, 2019

Proposta 2

Pensada para inundações de grande porte onde seja preciso abrir mais vítimas, a disposição em fileiras garante a organização, facilita o acesso a serviços como saneamento e

distribuição de água. Permite também a expansão do modulo de apoio em linha reta fazendo com que todos os abrigos tenham acesso a ele.

Figura 38 – Opção 2 de implantação, imagem final



Fonte: Autora, 2019

Figura 39 – Opção 2 de implantação, vista



Fonte: Autora, 2019

Figura 40– Opção 1 de implantação, área total



Fonte: Autora, 2019

Figura 41 – Opção 2 de implantação, área final



Fonte: Autora, 2019

Nas imagens acima (Figura 40 e 41) podemos notar que com áreas parecidas as duas opções de implantação se mostram muito diferentes em relação à área útil. Na primeira opção usa-se uma área muito maior (21.886m²) para a implantação de menos núcleos, já na segunda opção, muito mais módulos são possíveis em uma área bem menor (20.090m²). Sempre levando em consideração a implantação fora da área de vulnerabilidade à inundação que é representada pela mancha laranja nas respectivas figuras.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir então que com base nos estudos que foram apresentados e levando em consideração toda à teoria levantada à cerca de desastres naturais, com foco em Inundações, ser possível pensarmos em um módulo que respeite a cultura local e tenha base na importância da sensação de pertencimento dos moradores, e que ainda assim permita expansões importantes para garantir o bem estar da vítimas. Fazendo uso de materiais e conceitos que condizem com as necessidades e problemas criados para encontrar uma resposta eficiente.

Se faz como proposta da Autora à quem interessar, uma pesquisa aprofundada em torno do transporte e locais de possível fabricação do módulo, assim como valores estimados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA, Agencia Nacional de Águas. **Atlas Vulnerabilidade a Inundações do Estado de São Paulo**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?uuid=e44b4dbc-e43c-4109-a1b2-709732424a4d>>. Acessado em: 14/06/2019

CAMARGO, J. O. **Entre industrialização e tradição: uma adaptação da habitação vernacular**. FAU/USP: Trabalho Final de Graduação, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://issuu.com/juliacamargo7/docs/julia_oguiura_camargo_-_tfg_fau-usp>. Acessado em: 02/05/2019.

CEMADEN, Centro Nacional de monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. **Inundação**. Disponível em : <<http://www.cemaden.gov.br/inundacao/>>. Acessado em 23/04/2019

CEPED, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2ª edição, Florianópolis, UFSC: 2013. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>>. Acessado em: 30/04/2019.

DAVIS, I. **Arquitectura de emergência: tecnología y arquitectura**. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

HOUSE, S. **Steel House**, 2017. Disponível em: <http://www.steelhouse.info/index.php/en/9-info-en/217-introduction>> . Acessado em: 10/11/2019.

LABORATORY, Senseable City. **Tsunami- Safe(r) House: a design for the prajnopaya foundation**. EUA, 2005. Disponível em: <<http://senseable.mit.edu/tsunami-prajnopaya/>> . Acessado em: 09/05/2019.

LOSBERG. **TS 200 Transitional Shelter**. Alemanha. Disponível em: <http://www.frameontwerp.com/transitional_tent/www.transitionaltent.org/TS_tech_specs_files/TS200.pdf>. Acessado em: 09/05/2019.

MENDES, R; AIBE, Y. **Design Emergencial: Soluções encontradas para amenizar as consequências dos desastres naturais**. FAU/USP: NOAH, Núcleo Habitat sem Fronteiras, São Paulo, 2012. Disponível em:< http://www.usp.br/noah/wp-content/uploads/2012/07/Design-Emergencial_versao-interativa.pdf> Acessado em: 22/04/2019.

SAITO, M. H. **Equipamento Público: Um edifício multifuncional para uma cidade resiliente**. FAU/USP: Trabalho Final de Graduação, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://issuu.com/milenesaito/docs/tfg_milene_saito_issuu>. Acessado em: 06/05/2019.

SEDEC, Secretaria de Defesa Civil. **Glossário para a definição de desabrigados e desalojados.** 5ª edição, Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/glossario.pdf>>. Acessado em: 05/05/2019.

SHELTER, Uber. **From package to home.** Disponível em: <<http://ubershelter.blogspot.com/>>. Acessado em: 09/05/2019.

SPHERE. **The Sphere Handbook: humanitarian charter and minimum Standards in humanitarian response.** 4ª edição, Genebra: 2018. Disponível em: <<https://handbook.spherestandards.org/en/sphere/#ch001>>. Acessado em: 17/04/2019.