HABITAÇÃO EMERGENCIAL PARA DESASTRES NATURAIS

Habitação emergencial para desastres naturais

Trabalho Final De Graduação
Arquitetura E Urbanismo

Isabela Silva Ultramari
Orientadora: Prof. Dra. Cristina Maria Perissinotto Baron

Presidente Prudente | 2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

“Nero at this time was at Antium,
and did not return to Rome until the fire
approached his house, which he had built
to connect the palace with the gardens
of Maecenas. It could not, however,
be stopped from devouring the palace,
the house, and everything around it.
However, to relieve the people, driven out
homeless as they were, he threw open to
them the Campus Martius and the public
buildings of Agrippa, and even his own
gardens, and raised temporary structures
to receive the destitute multitude. Supplies
of food were brought up from Ostia and
the neighbouring towns, and the price
of corn was reduced to three sesterces
a peck. These acts, though popular,
produced no effect, since a rumour had
gone forth everywhere that, at the very
time when the city was in flames, the
emperor appeared on a private stage and
sang of the destruction of Troy, comparing
present misfortunes with the calamities of
antiquity.”

Tácito - Anais - Livro 15 (64 d.C.)
Sobre o grande incêndio de Roma

Resumo

Frente aos rápidos processos de mudanças climáticas, e ao aumento na frequência de eventos climáticos extremos, é cada vez maior o número de desastres que desabrigam, desalojam e matam pessoas no Brasil e no mundo. De acordo com dados do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (IN-ISDR) por ano 14 milhões de pessoas se tornam desabrigadas em virtude de desastres naturais, e 24 milhões são levadas a situação de pobreza pelo mesmo motivo.

Considerando essas questões, o presente Trabalho Final de Graduação (TFG) apresenta o projeto arquitetônico de uma habitação emergencial a ser utilizada por aquelas famílias que por ventura de algum tipo de desastre natural, venham a perder sua residência e que seja, ao mesmo tempo, adequada às características sociais, culturais, e econômicas dos usuários. O intuito é de que a habitação forneça abrigo e condições para a realização de atividades básicas de um núcleo familiar, que resguarde a individualidade e a vida privada das famílias, permitindo-lhes ter autonomia. A habitação pré-fabricada tem seu transporte e montagem fáceis e rápidos, para que chegue ao local do desastre e já possa ser utilizada.

A metodologia foi composta por revisão bibliográfica, abordando conceitos de desastres, população vulnerável, legislação; análise de correlatos, envolvendo projetos que se mostraram relevantes para a proposta final;e o desenvolvimento do projeto arquitetônico, que nasce como resultante dos estudos prévios.

Palavras chave: habitação emergencial; desastre natural; abrigo.

Sumário

Introdução 1
1. Fundamentação teórica 4
1.1 Mudanças climáticas 5
1.2 Desastres naturais 7
1.3 Vulnerabilidade – o inverso da segurança 20
1.4 Estatísticas 26
1.5 O que está sendo feito no âmbito público brasileiro 37
1.6 Caso rio de janeiro 42
1.7 A demora na solução 50
1.8 O que é casa e a importância do morar 54
1.9 O espaço mínimo necessário 58
1.10 Ferramentas de gestão 64
2. Estudos de caso 71
2.1 Global village shelter - 2004 71
2.2 Just a minute Temporary house for Nepal earthquake emergency, 2015 79
2.3 Diretrizes para assentamento Um tipo diferente de estudo de caso: 85
3. Projeto 89

3.1 Diretrizes projetuais 89
3.2 Dimensionamento 93
3.3 Programa de necessidades 94
3.4 Materiais/ estrutura 97
3.5 Processo Criativo 100
3.6 A proposta 104
Considerações finais 134
Instruções de montagem 135
Referências 137

Introdução

Este trabalho tem por escopo a propositura de uma solução projetual de habitações[1] emergenciais temporárias para situações de desastres naturais, que esteja alinhada com a realidade brasileira e que seja barato, leve, de fáceis montagem, desmontagem, transporte, que minimizem efeitos de temperaturas extremas e outras intempéries, através de aumento de conforto térmico, acústico, luminoso, e que atenda às necessidades básicas primárias de uma família.

Para que se desenvolva tal projeto, é fundamental entender previamente os processos que levam pessoas a habitar em situações de vulnerabilidade e a perderem suas moradas em situações de catástrofe, bem como suas necessidades nesse tipo de situação, para que se possa, em função delas, desenvolver o projeto.

O objetivo do projeto é proporcionar abrigo em uma situação de desamparo e perda, e fazer com que as famílias possam ter sua individualidade preservada por um abrigo que lhes permita realizar as atividades básicas (como dormir) com dignidade.

O tema habitação emergencial tem se tornado cada vez mais relevante ao longo dos últimos anos, não só devido ao aumento dos desastres naturais, como também em virtude do aumento no número de

---

[1] Segundo o autor Ian Davis (1980) "habitação" compreende três tipos de estruturas: habitações permanentes, temporárias e transitórias. As primeiras são mais complexas e resistentes; as segundas possuem baixo grau de complexidade em sua construção e não são tão resistentes quanto as primeiras, o que faz com que seu uso seja feito em menos tempo; as terceiras, começam como temporárias mas permite reformas graduais, podendo vir a ser permanente.

pessoas obrigadas a se deslocar de seus lares devido a questões sociopolíticas como conflitos, violência ou perseguições. Dados do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados (UNHCR) apontam que no final do ano de 2017, o número de pessoas deslocadas de suas casas era de 68,5 milhões, dentre as quais 25,4 milhões de refugiados, 40 milhões de deslocados dentro de seus próprios países, e 3,1 milhões de pessoas buscando asilo político.

O Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (IN-ISDR) aponta que 14 milhões de pessoas por ano se tornam desabrigadas em virtude de desastres naturais, e que 24 milhões são levadas a situação de pobreza pelo mesmo motivo. Tem-se, portanto, quase 100 milhões de pessoas afetadas por algum tipo de fenômeno que as faz perder ou abandonar o lar, e ficando à mercê de habitação.

A motivação para o desenvolvimento da temática vem do crescente número de desastres noticiados pela mídia nos últimos anos, que aumentou tanto a ponto de se tornar pauta rotineira nesses veículos. Quanto mais rotineira, menos impacto gera no interlocutor. Esse tema, contudo, não pode ser deixado de lado. Deve ser abordado e soluções devem ser encontradas a fim de mitigar o sofrimento das pessoas afetadas. O trabalho limitar-se-á a abranger a questão dos desabrigados pelos desastres naturais, visto que o número desses casos no Brasil ainda é maior do que a questão dos refugiados, e dividir-se-à 3 grandes capítulos: o primeiro capítulo “Fundamentação Teórica” serve para que se entenda alguns conceitos e cenários relevantes ao desenvolvimento do trabalho.

Em um segundo momento, são estudados projetos de intenção semelhante ao presente, a fim de que se entenda características importantes e necessárias ao projeto, bem como seus pontos positivos e negativos.

Na última etapa, a do projeto, são estudadas questões essenciais como dimensionamento e materiais possíveis, algumas propostas e, por fim,

a proposta final, explorando desenvolvimento do projeto e as soluções utilizadas.

“Pobreza, urbanização acelerada, governança frágil, a deterioração dos ecossistemas e as mudanças climáticas estão acentuando o risco de desastres” (ANTONIO GUTERRES, CHEFE DA ONU)

1. Fundamentação teórica

A fim de que se entenda melhor as condicionantes do problema que levou à escolha do objeto projetual, alguns pontos serão explicados. Primeiramente, abordam-se as mudanças climáticas que vêm ocorrendo no mundo e que intensificam a ocorrência de eventos naturais extremos. Aborda-se também a vulnerabilidade, que em associação aos eventos naturais extremos, facilita a ocorrência de desastres naturais. É importante que se conheça, também, quais são as medidas que se toma nesses tipos de casos no Brasil, exemplificadas com um estudo de caso, bem como o tempo de resposta em cenários similares. Deve-se compreender, também, a importância que a casa tem na vida das pessoas, e por que é importante que habitações individuais para cada núcleo familiar sejam fornecidas, ao invés de simplesmente se disponibilizar um ginásio de esportes no qual possam dormir.

O entendimento dessas questões auxiliará na justificativa do projeto, bem como a entender sua necessidade nos dias de hoje.

1.1 Mudanças climáticas

Cada vez mais a população mundial enfrenta as consequências de mudanças climáticas cujas existências podem ser consideradas ação do homem. Segundo a Organização não governamental WWF (2007), esse processo tem sua gênese no período pré-industrial, no qual, devido às atividades humanas, a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera aumentou.

Tal quadro agravou-se partir do século XVIII, já em um período industrial, cujos padrões produtivos e o início do uso de combustíveis fósseis trouxeram profundas e irreparáveis mudanças ao modo de vida contemporâneo, assim como para o meio ambiente em praticamente todo o mundo. O aumento nas emissões de CO_2 na atmosfera[2] tem, ao longo dos anos, com expressivo aumento entre 1970 e 2004[3], fomentado e intensificado a ocorrência de fenômenos como o efeito estufa - "aprisionamento" do CO_2 emitido na atmosfera e o aquecimento global - aumento da temperatura dos oceanos e da camada atmosférica.

---

[2] Que são consequência direta de atividades humanas tais como queima de combustíveis fósseis tanto pela indústria conforme mencionado acima, quanto pelo transporte motorizado, além de desmatamento, pecuária, uso e mudança no uso do solo, etc.

[3] Segundo o Relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU, o IPCC, o aumento foi da ordem de 70% (dos quais 24% entre 1990 e 2004).

Relatórios climáticos elaborados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas das Nações Unidas (IPCC) de 2007, afirmam com 95% (noventa e cinco por cento) de certeza que tais fenômenos, reforçadores das mudanças climáticas, são ocasionados por ações humanas; e é por razão das consequências desses processos que o tema torna-se relevante para este trabalho.

Algumas das implicações já podem ser observadas e vivenciadas em alguns lugares do planeta: cientistas já notaram que o aumento da temperatura média do planeta Terra realmente derrete as calotas polares, e faz com que se eleve o nível dos mares.

Além disso, há previsão de maior frequência de eventos climáticos extremos, tais como ondas de calor, tempestades tropicais, inundações, nevascas, secas, furacões, tornados e tsunamis, que por certo trarão severas implicações para populações humanas, ecossistemas naturais, centros urbanos.

Ainda, de acordo com o IPCC (2007) as evidências primárias das mudanças climáticas observadas em populações humanas são danos de diferentes naturezas: humanos, materiais, econômicos ou ambientais. Grande parte do aumento nesses danos é atribuída à falta de riquezas e ao nível de exposição vinculados às mudanças climáticas, em particular para eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos em algumas regiões. Esses eventos climáticos extremos, caso dificultem ou arruínem o funcionamento harmônico de uma comunidade ou mesmo ecossistema, podem configurar um desastre.

1.2 Desastres naturais

Para que o conceito de desastres naturais seja melhor entendido e que posteriormente possa-se delimitar o campo de abrangência do projeto, o presente trabalho traz algumas definições dadas por diferentes entidades, sobre o que é um desastre natural.

Como mostra o quadro resumo a seguir, as definições são similares, fato que decorre da recente atenção dada ao tema, mas que facilita o entendimento.

Tabela 1 Quadro resumo das definições de desastre

Fonte	Definição
Almeida, 2015	Encontro entre um fenômeno natural e um assentamento humano.
UN-ISDR 2009	Uma séria perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo perdas e impactos humanos, materiais, econômicos ou ambientais generalizados, que excedem a habilidade de a comunidade afetada se recuperar usando seus próprios recursos
Ministério da Integração Nacional - Instrução normativa nº 01, 2012	Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos , materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios;
Glossário da Defesa Civil Nacional, Castro, 1998	Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Fonte: Organizado pela autora, 2018.

Para Almeida (2015) baseando-se na classificação do autor Ben Wisner (2004) o desastre é o encontro entre um fenômeno natural e um assentamento humano; sendo assim, a denominação correta seria *desastres com desencadeadores naturais*, uma vez que o fenômeno por si só dificilmente ocasionaria perdas e problemas de dimensões tão extensas onde não existisse um agrupamento humano.

Contudo, este trabalho fará uso da terminologia "desastre natural", por entender que o desastre pode ser oriundo também de ações antropológicas próprias ou que corroboram para eventos naturais extremos, além de ser de assimilação mais fácil.

Por outro lado, Consoante a *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (em português, Estratégia Internacional para Redução de Desastres das Nações Unidas), a UN-ISDR, na publicação *Terminology on disaster risk reduction*, *desastre* pode ser definido como:

> Uma séria perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo perdas e impactos humanos, materiais, econômicos ou ambientais generalizados, que excedem a habilidade de a comunidade afetada se recuperar usando seus próprios recursos (UN-ISDR, 2009, p.9).

A *The Emergency Events Database* (em português, Base de Dados para Eventos Emergenciais [EM-DAT], desenvolvido e administrado pelo Centre for Research on the Epidemiology of Disaster [CRED]), 2009, classifica os tipos de desastres em grandes grupos divididos por tipo. São eles: naturais, que engloba desastres geofísicos, meteorológicos, hidrológicos, climatológicos, biológicos e extraterrestres; ou tecnológicos, que engloba desastres relacionados a acidentes industriais, de transporte, explosões, batidas, e outros.

A instrução normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012, do Ministério da Integração Nacional, que dá os procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública e na qual a Defesa Civil se baseia, define alguns conceitos:

I – desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos[4], materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios;

II – situação de emergência: situação de alteração intensa e grave das condições de normalidade em um determinado município, estado ou região, decretada em razão de desastre, comprometendo parcialmente sua capacidade de resposta;

III – estado de calamidade pública: situação de alteração intensa e grave das condições de normalidade em um determinado município, estado ou região, decretada em razão de desastre, comprometendo substancialmente sua capacidade de resposta;**IV – Dano:** Resultado das perdas humanas, materiais ou ambientais infligidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre;

---

[4] De acordo com o Glossário da Defesa Civil Nacional, dano humano é uma perda resultante da falta de controle sobre o risco, dimensionado em função do número de pessoas: desalojadas; desabrigadas; deslocadas; desaparecidas; feridas gravemente; feridas levemente; enfermas; mortas. A longo prazo também pode ser dimensionado o número de pessoas: incapacitadas temporariamente e incapacitadas definitivamente. Como uma mesma pessoa pode sofrer mais de um tipo de dano, o número total de pessoas afetadas é igual ou menor que a somação dos danos humanos. (CASTRO, 1998, p. 48)

V – Prejuízo: Medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial, de um determinado bem, em circunstâncias de desastre.

VI – Recursos: Conjunto de bens materiais, humanos, institucionais e financeiros utilizáveis em caso de desastre e necessários para o restabelecimento da normalidade.

Já o Glossário da Defesa Civil Nacional, organizado por Castro (1998) e material no qual este trabalho se apoiará, caracteriza *desastres* como sendo

> Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados, em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado. Normalmente o fator preponderante para a intensificação de um desastre é o grau de vulnerabilidade do sistema receptor (CASTRO, 1998, p. 52).

O glossário ainda fornece a classificação dos desastres, que se dá de acordo com sua intensidade, evolução e origem.

Quanto à intensidade, os desastres são classificados em quatro níveis:

Tabela 2 - Classificação dos desastres em relação à intensidade

Nível	Intensidade	Descrição

I	Desastres de pequena intensidade (porte) ou acidentes. Os danos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos e, por estes motivos, são mais facilmente suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas.	A situação de normalidade é facilmente restabelecida com os recursos existentes e disponíveis na área (município) afetada e sem necessidade de grandes mobilizações.
II	Desastres de média intensidade (porte). Os danos causados são de alguma importância e os prejuízos, embora não sejam vultosos, são significativos.	A situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos existentes e disponíveis na área (município) afetada, desde que sejam racionalmente mobilizados e judiciosamente utilizados.
III	Os desastres de grande porte (intensidade). Os danos causados são importantes e os prejuízos, vultosos.	A situação de normalidade pode ser restabelecida, desde que os recursos mobilizados na área (município) afetada sejam reforçados com o aporte de recursos estaduais e federais já disponíveis. (Situação de Emergência – SE)
IV	Os desastres de muito grande porte (intensidade) são caracterizados quando os danos causados são muito importantes e os prejuízos muito vultosos e consideráveis	O restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Defesa Civil — SINDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional. (Estado de Calamidade Pública – ECP)

Fonte: CASTRO, 1998, p. 52 e 53. Organizado pela autora, 2018.

Quanto à evolução, desastres são classificados em:

Tabela 3- Classificação dos desastres em relação à evolução

Classificação	Descrição	Exemplo
Desastres súbitos (ou de evolução aguda)	Caracterizados pela subtaneidade, pela velocidade com que o processo evolui e, normalmente, pela violência dos eventos adversos causadores dos mesmos.	Enchentes
Desastres graduais (ou de evolução crônica)	Caracterizam-se por serem insidiosos e por evoluírem através de etapas de agravamento progressivo.	Secas
Desastres por somação de efeitos parciais	Caracterizam-se pela somação de numerosos acidentes (ou ocorrências) semelhantes, cujos danos, quando somados ao término de um determinado período, definem um desastre muito importante.	Acidentes domiciliares, de trabalho, etc.

Fonte: CASTRO, 1998, p. 53. Organizado pela autora, 2018.

Quanto à origem ou causa primária do agente causador, os desastres são classificados em:

Tabela 4 - Classificação dos desastres em relação à origem

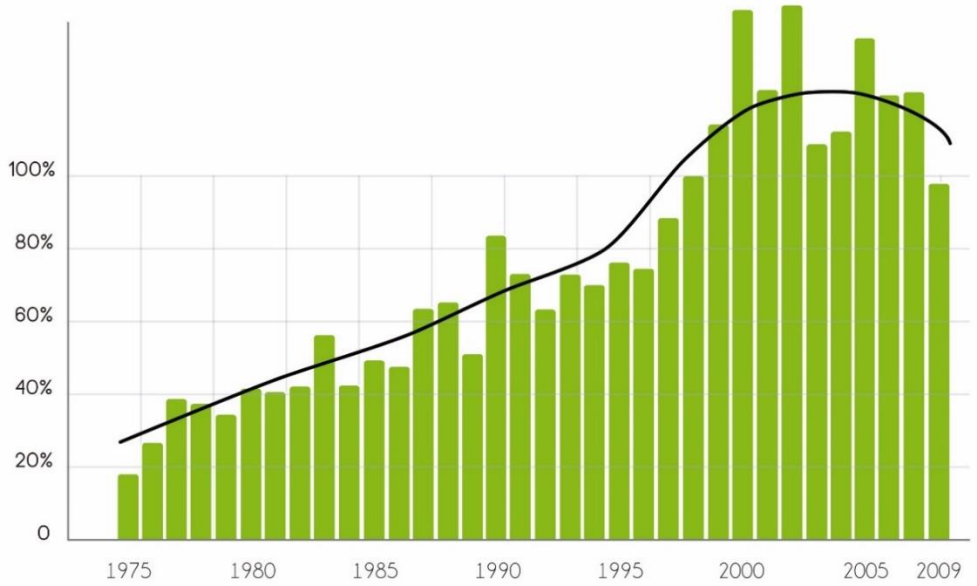
Classificação	Descrição
Natural	São aqueles provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza e produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana.
Humano ou Antropogênico	São aqueles provocados por ações ou omissões humanas. Relacionam-se com o próprio homem, enquanto agente e autor. Podem produzir situações capazes de gerar grandes danos à natureza, aos habitats humanos e ao próprio homem, enquanto espécie. Normalmente são consequência de ações desajustadas geradoras de desequilíbrios socioeconômicos e políticos entre os homens e de profundas e prejudiciais alterações de seu ambiente ecológico.
Misto	Ocorrem quando as ações ou omissões humanas contribuem para intensificar, complicar e/ou agravar desastres naturais. Caracterizam-se, também, por intercorrências de fenômenos adversos naturais que atuam sobre condições ambientais degradadas pelo homem, provocando desastres.

Fonte: CASTRO, 1998, p. 53 e 54. Organizado pela autora, 2018.

As ocorrências de desastres naturais têm crescido não só em magnitude, mas também em quantidade. É importante que esse dado seja entendido, para justificar a necessidade da habitação emergencial.

Em âmbito global, verifica-se um aumento nos episódios de desastres nas últimas décadas do século XX, e início do século XXI, crescendo de 50 registros por ano na década de 70 do século XX, para 350 no ano de 2008, como ilustra a figura 2.

Figura 1 - Evolução no crescimento mundial no número de ocorrências de desastres naturais, entre 1975 e 2008.



Fonte: EM-DAT, 2009, p. 102.

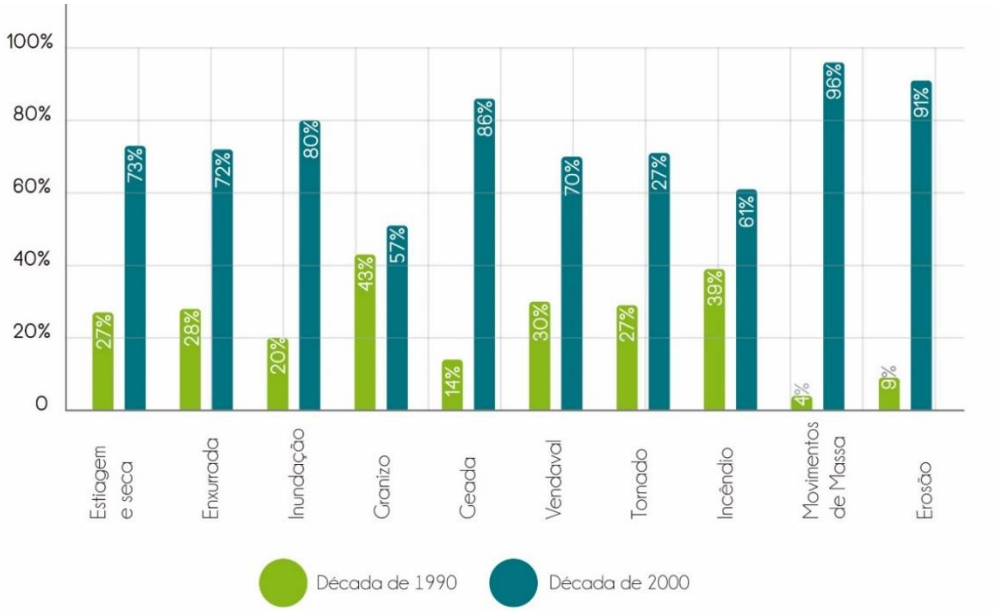
Ainda, de acordo com a mesma fonte, os prejuízos se avultaram de 5 bilhões de dólares na década de 1970, para 180 bilhões no ano de 2008.

Em âmbito nacional, uma pesquisa do Ministério da Integração Nacional, mapeou os 10 principais tipos de desastres que ocorrem no território brasileiro (estiagem e seca; enxurrada; inundação; granizo; geada; vendaval; tornado; incêndio; movimentos de massa; e erosão), bem como a sua incidência no período de 1991 a 2012.

Em referido período, que é relativamente curto em termos de estudos, pode-se observar um crescimento significativo no número de

ocorrências no intervalo compreendido entre 2000 e 2012, conforme é possível aferir da figura a seguir, que mostra, dentre todas as ocorrências entre as décadas de 1990 e de 2000, quantas ocorreram na primeira metade, e quantas na segunda. Do total de 38.996 registros, 22% ocorreram na década de 1990, 56% ocorreram na década de 2000, e apenas nos anos de 2010, 2011 e 2012 este número já soma 22% do total.

Figura 2- Gráfico comparativo de ocorrência de desastres entre as décadas de 1990 e 2000

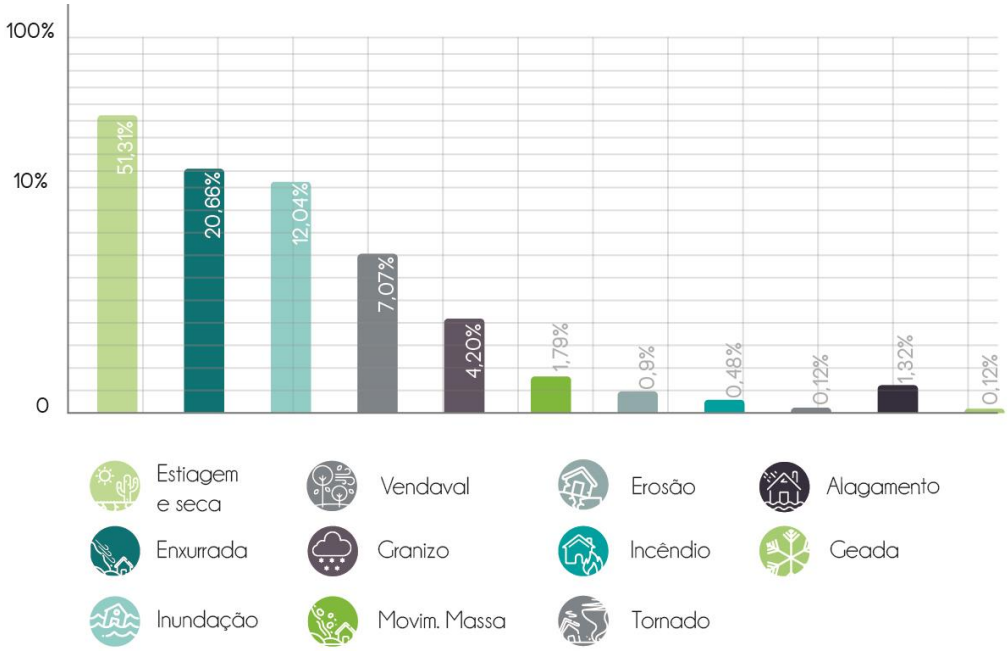


Fonte: CEPED UFSC, 2013, p. 34. Organizado pela autora, 2018.

Em relação a esses desastres no Brasil, a fim de que se delimite uma região de abrangência do projeto, veremos quais são os tipos os desastres que mais matam e afetam pessoas, e a região do país em que isso ocorre.

A figura 4 mostra, dentre as 126.926.656 pessoas afetadas por desastres naturais no período estudado, qual a porcentagem de pessoas afetadas por cada um deles.

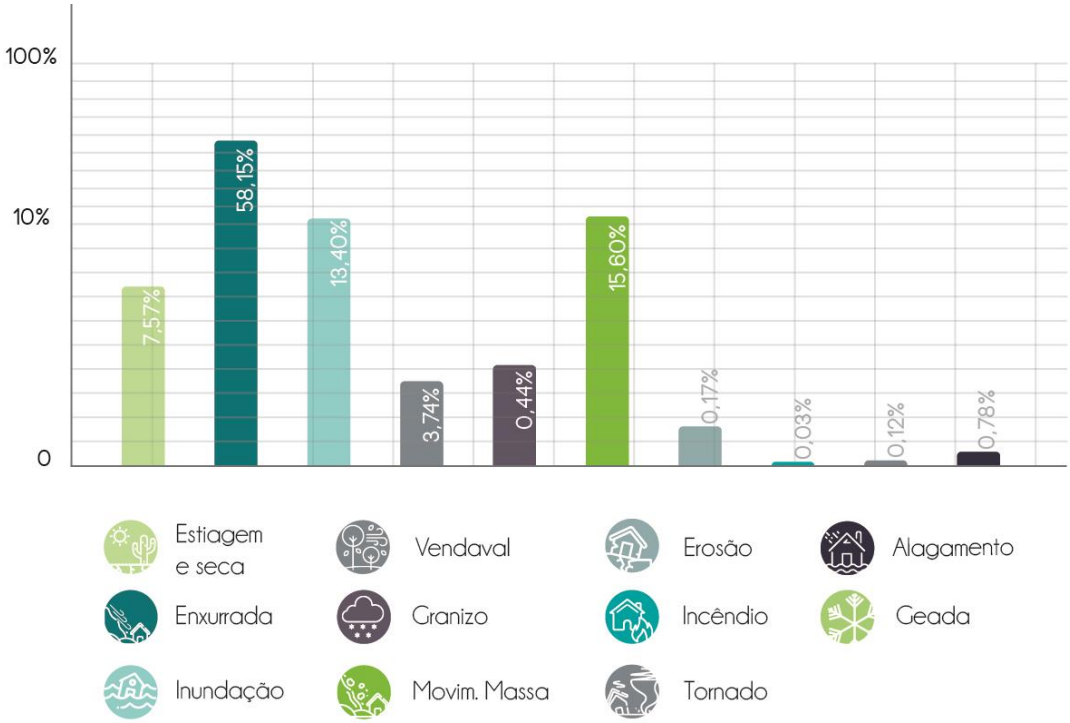
Figura 3 População afetada por cada tipo de desastre



Fonte: Brasil (2013). Organizado pela autora, 2018.

Os números da figura 3 apontam, do total de 3448 mortos, a porcentagem de mortes ocorridas em virtude de cada tipo de desastre.

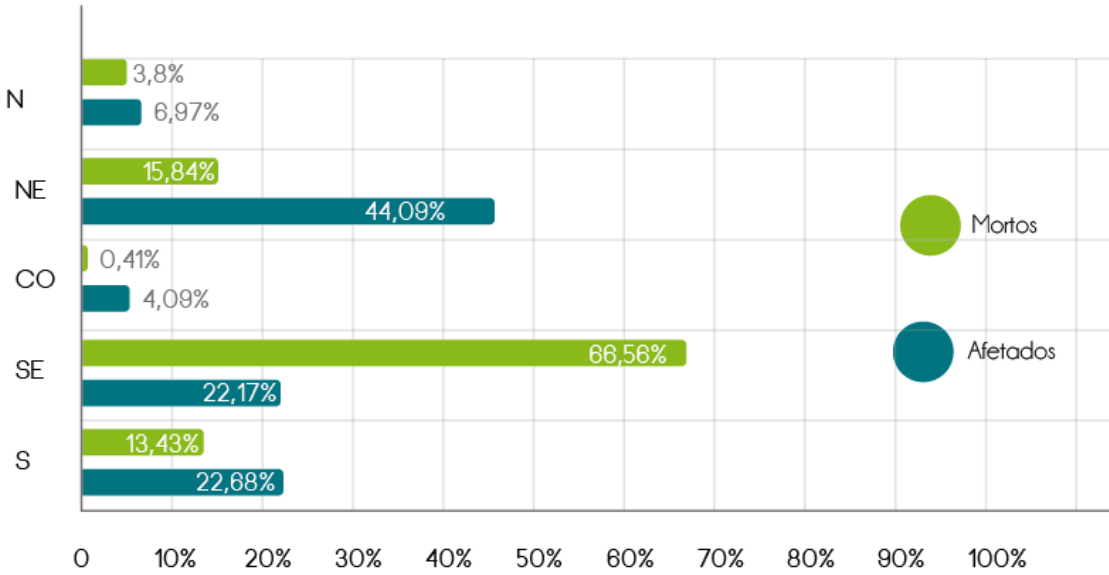
Figura 4 - Porcentagem de mortes por tipo de desastre.



Fonte: Brasil (2013). Organizado pela autora, 2018.

Abaixo, na figura 5, pode-se ver um comparativo regional da quantidade de mortos e afetados pelos desastres.

Figura 5 Porcentagem de mortos e afetados por região brasileira



Fonte 1 Brasil 2013, organizado pela autora, 2018.

Ao analisar os dados apresentados, é perceptível que na região Sudeste o número de mortes é maior. Como visto nas figuras 3 e 4, embora o fenômeno que mais afeta pessoas seja a estiagem, os que mais matam são a enxurrada e inundação, que são os fenômenos que mais se apresentam na citada região, conforme será mostrado no capítulo 2.3. Considerando que desastre natural é o encontro de um assentamento humano com um fenômeno natural, isso deve-se ao fato de, em números relativos, possuir maior população, e maior densidade populacional.

Sendo assim, o foco do objeto projetual desse trabalho é para esses casos, sem prejuízo de seu uso em desastres naturais tais como incêndios, vendavais, ou mesmo casos de refugiados, caso haja necessidade.

Conclui-se que mudanças nas dinâmicas climáticas, humanas, urbanas, e de ocupação do território, contribuem para a ocorrência de desastres com consequências gravíssimas para a população, especialmente aquelas que se encontram em situação de vulnerabilidade.

1.3 Vulnerabilidade — o inverso da segurança

A UN-ISDR (2009, p.30) define vulnerabilidade como "As características e circunstâncias de uma comunidade, sistema, ou ativo que os tornam suscetíveis a efeitos prejudiciais de um perigo". Existem diferentes aspectos de vulnerabilidade, emergindo de vários fatores, como físicos, sociais e ambientais. Exemplos de fatores que levam a ela incluem mau planejamento e construção de habitações, proteção inadequada a posses, falta de informação pública e conscientização, limitado reconhecimento de riscos e medidas preventivas oficiais, e negligência a um gerenciamento ambiental inteligente. Então, se uma comunidade não tem a informação de que é perigoso e ilegal morar em encostas, e se as habitações

nesses locais não são construídas adequadamente, ela se torna mais suscetível aos efeitos de chuvas e tempestades do que comunidades que possuem essa informação e habitam em locais seguros.

O Glossário da Defesa Civil Brasileira (1998, p.170) dá algumas outras definições para o termo: 1. Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis. 2. Relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente. 3. Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos. 4. Corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado.

Do exposto, conclui-se que a vulnerabilidade é o inverso da segurança.

Há diversos fatores que influenciam no surgimento da vulnerabilidade. Conforme visto no tópico 1.2, um desastre natural é o encontro de um fenômeno natural com um assentamento humano. O evento natural por si só não é tão catastrófico e destruidor, ele o é quando atinge um local habitado; se esses elementos forem aliados ao fator "vulnerabilidade", os danos e perdas terão proporções ainda maiores do que poderiam ter. Portanto, três agentes que levam pessoas a morarem em estado de vulnerabilidade e a estarem sem segurança, são listados aqui: o acelerado crescimento urbano; o mercado imobiliário; e a ocupação irregular influenciada pelo urbanismo dos baixos salários.

1. CRESCIMENTO URBANO EM NÚMEROS: Apesar de eventos como o ciclo da cana, do ouro e do café terem criado cidades no Brasil nos locais em que se fez necessário, seja para escoamento de produção, para pouso dos viajantes ou para comércio, o país sempre teve, em sua essência, vocação agrícola; foi apenas ao longo do último século no Brasil que a

população rural diminuiu ao passo em que a população urbana aumentou: dados do IBGE apontam que no ano de 1970, a população urbana ultrapassou, em números, a população rural.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE mostram que no ano de 2015, 84,72% da população vivia em áreas urbanas; na década de 1950, esse valor era de 36,1%. Esse acentuado crescimento se deveu a diversos fatores, dentre os quais o principal se caracteriza pela busca de trabalho na cidade, por diversos grupos:

> O problema da habitação popular urbana começa a se constituir no Brasil na segunda metade do século XIX com a penetração do capitalismo, da mesma forma como se constituíra na Inglaterra cem anos antes. Naquela época começou a surgir aqui, como anteriormente havia surgido lá, o "homem livre". Este é antes de mais nada um despejado. Despejado de sua terra, de sua oficina, de seus meios de trabalho, de seus meios de vida. Começam então a afluir às nossas cidades milhares desses despossuídos, tanto brasileiros como estrangeiros. Eram os despejados das decadentes fazendas, como as do café no Vale do Paraíba, eram os despejados da Itália, eram os despejados das senzalas. Com o enorme crescimento das cidades através dessa população surge o problema de seu alojamento, ou seja, surge o problema habitacional enquanto questão social. (VILLAÇA, 1986, p. 35)

2. MERCADO IMOBILIÁRIO: O grande inchaço populacional obrigou as cidades, mesmo sem condições, a lidar com uma classe trabalhadora urbana originada pelos fluxos migratórios. Devido ao alto preço do aluguel nas áreas centrais, referida classe se aglomerava em cortiços, ou em construções precárias nos morros.

Uma das marcas desse processo de urbanização, portanto, é a lógica capitalista da produção do espaço: se com esse inchaço há mais demanda por moradia e a oferta continua a mesma, o preço irá aumentar e aqueles que não podem pagar por isso precisam buscar outros meios de moradia; a questão imobiliária favoreceu os que possuem mais dinheiro, fazendo com que os pobres ocupassem as áreas marginais.

De acordo com Smolka (1987), a incorporação imobiliária consiste em três fases: compra, valorização e venda. Na primeira fase, há a compra de um terreno que se configura como reserva de valor, criando uma falsa ideia de escassez de espaço e aumentando seu preço.

Em continuidade, na segunda fase, observa-se a valorização, onde existe incorporação de melhorias ao terreno a fim de que se possa cobrar mais por ele no momento de venda: há alteração do uso e da criação do solo e a apropriação das rendas consequentes. Essas melhorias vão desde melhorias ilusórias, pautadas em estratégias de marketing que fazem com que o empreendimento possua um caráter de exclusividade e prestígio, até obras de construção civil e infraestrutura; esta última é realizada em articulação com o Estado, o que muitas vezes desvia o foco do investimento do dinheiro público, que poderia ser empregado em áreas marginais, vulneráveis, que na maioria das vezes não possui sequer abastecimento de água e de energia.

Por último, na fase 3, há a venda e o lucro.

Percebe-se que essa lógica permite que o capital incorporador tenha força decisória sobre a segregação social do espaço urbano: a divisão econômica e social do espaço é altamente influenciada pelo capital incorporador, em uma espécie de “subordinação do planejamento urbano aos imperativos da valorização capitalista” (Smolka, 1987, p. 76); o capital incorporador, ao criar polos de valorização (expulsando mais pobres e trazendo os mais ricos), está, como consequência de seu objetivo final – o lucro - estruturando o espaço urbano: “sua vitalidade depende de

constantes deslocamentos de demanda efetiva localizada ou geograficamente definida" (Smolka, 1987, p. 72).

Podemos então concluir que, mais do que estruturando o espaço urbano, o capital incorporador pode ser responsabilizado por reorientar as obras de infraestrutura no sentido de beneficiar seus empreendimentos, e deixá-las cada vez mais distante dos bairros de ocupação irregular.

3. URBANIZAÇÃO DOS BAIXOS SALÁRIOS E A OCUPAÇÃO IRREGULAR:

O conceito da urbanização de baixos salários, abordado pela autora Ermínia Maricato (1979), caracteriza o processo de ocupação de áreas periféricas e inapropriadas em consequência da força de trabalho que recebe um salário muito baixo. Em países como os Estados Unidos, França e Inglaterra, os salários baixos conseguem cobrir minimamente os custos da habitação, que é obtida por intermédio do mercado imobiliário privado ou por provimento do Estado; já no Brasil, o baixo salário não consegue suprir a necessidade da habitação por meio do mercado imobiliário privado e as políticas públicas são voltadas à classe que consegue pagar o financiamento, sujeitando os verdadeiramente pobres à ocupação de áreas irregulares, à construção de habitações de forma autônoma e à ausência de serviços de saneamento e infraestrutura. "A autoconstrução se estende para a produção do espaço urbano" (Maricato, 1979, p. 79).

A população vítima da urbanização dos baixos salários - que por razões majoritariamente sociais, ocupa áreas periféricas com baixa ou nenhuma infraestrutura, em glebas inapropriadas para urbanização, em habitações originadas por autoconstrução e sem saber técnico – geralmente inclui as pessoas consideradas em situação de risco e vulnerabilidade e, portanto, mais suscetíveis à incidência de catástrofes com altos índices de perdas e prejuízos.

> Excluída da cidade formal, ou da cidade do mercado, a população pobre ocupa exatamente as áreas que não interessam ao mercado imobiliário. Entre elas estão as terras definidas como de preservação ambiental: beira de córregos, várzeas, bacias de mananciais, mangues e florestas. As áreas ambientalmente frágeis muitas vezes são as que sobram para a moradia de baixa renda. (MARICATO, 2009, p. 276)

As condições expostas acima, contribuem para que a única maneira de se possuir uma moradia seja a ocupação irregular que, consequentemente, leva ao descumprimento da lei nº 6766/79, de Uso e Ocupação do Solo e das diretrizes de Planos Diretores Municipais, que dentre outras disciplinas versam sobre a não ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APP)[5], com inclinações muito agudas – o cumprimento da lei, ou seja, a não ocupação dessas áreas, são medidas que mitigariam problemas com inundações, enchentes[6], escorregamentos de terra e erosão, que de acordo com dados da EM-DAT,[7] são os que mais afetam, matam e desalojam brasileiros.

---

[5] De acordo com o novo Código Florestal (Lei 12.651/12, artigo 3º inciso ll), Área de Preservação Permanente – APP, é a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

[6] Enchente é o acúmulo de água no entorno de um curso d'água devido à cheia deste; é a várzea dos rios, aonde é de conhecimento geral que não deve-se edificar; inundação é o acúmulo de água que ultrapassa a várzea de um rio, que teoricamente não deveria ocorrer, mas que pode acontecer em função de alta impermeabilização do solo ou canalização dos cursos d'água.

[7] De acordo com esses dados, o Brasil está entre os países mais atingidos por inundações e enchentes, tendo ficado, no ano de 2008, na décima posição, com 1,8 milhão de pessoas afetadas.

Os valores monetários altíssimos gastos na recuperação da região serrana do Rio de Janeiro, que serão mostrados no tópico 1.6 “O caso Rio de Janeiro”, salientam esse grande problema brasileiro da ocupação irregular de áreas ilegais. No caso citado, a maior parte do valor de recuperação estimado pelo Banco Mundial, seria despendida em obras de contenção de encostas, redução de vulnerabilidade e readequação necessárias na região, medidas que não seriam necessárias caso houvesse prévio planejamento urbano adequado e que as lógicas mercadológicas de compra da terra se tornassem mais favoráveis às populações de baixa renda.

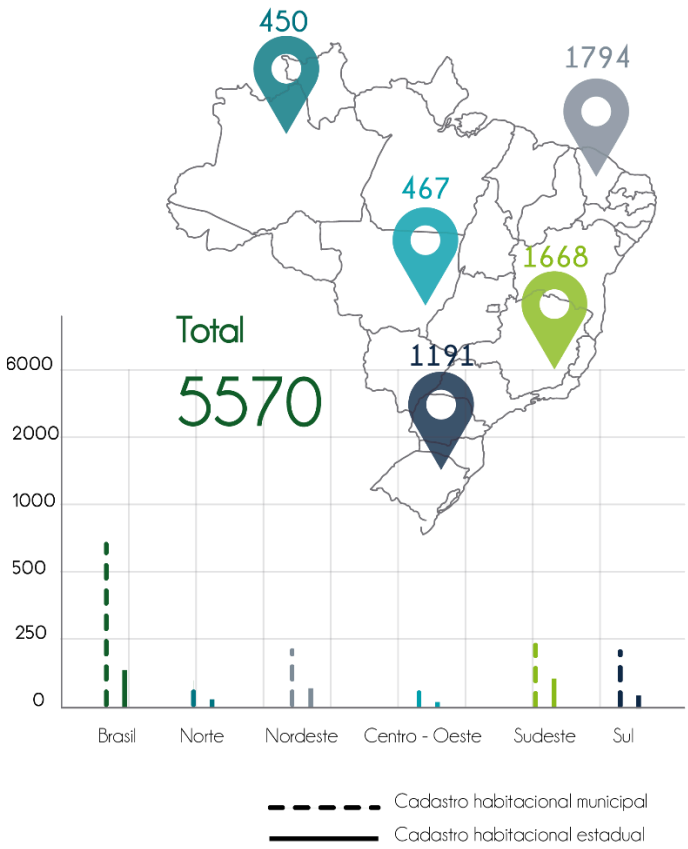
Dito isso, depreende-se que as pessoas que já possuem pouco, que lutam para conseguir cada componente de sua moradia, que são levadas a viver em situação de vulnerabilidade à margem da cidade, são aquelas que na quase totalidade dos casos, em razão de eventos catastróficos, perdem tudo o que conquistaram com grande esforço.

1.4 Estatísticas

A seguir, veremos números e informações que corroboram aos apresentados acima, e que demonstram a importância de um abrigo e da recuperação da moradia.

Dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2013 que mostram o perfil dos municípios brasileiros, sinalizam que a maioria deles não possui cadastro de programas habitacionais para população vulnerável aos eventos de enchentes, inundações graduais, enxurradas, inundações bruscas, escorregamentos, deslizamentos de encostas nas áreas urbanas do município (como ilustra a figura 6).

Figura 6 - Número de municípios brasileiros por região, e quadro dos que possuem cadastro habitacional para desastres



Fonte: IBGE, 2013, Pesquisa de informações básicas municipais, tabela 31. Organizado pela autora, 2018.

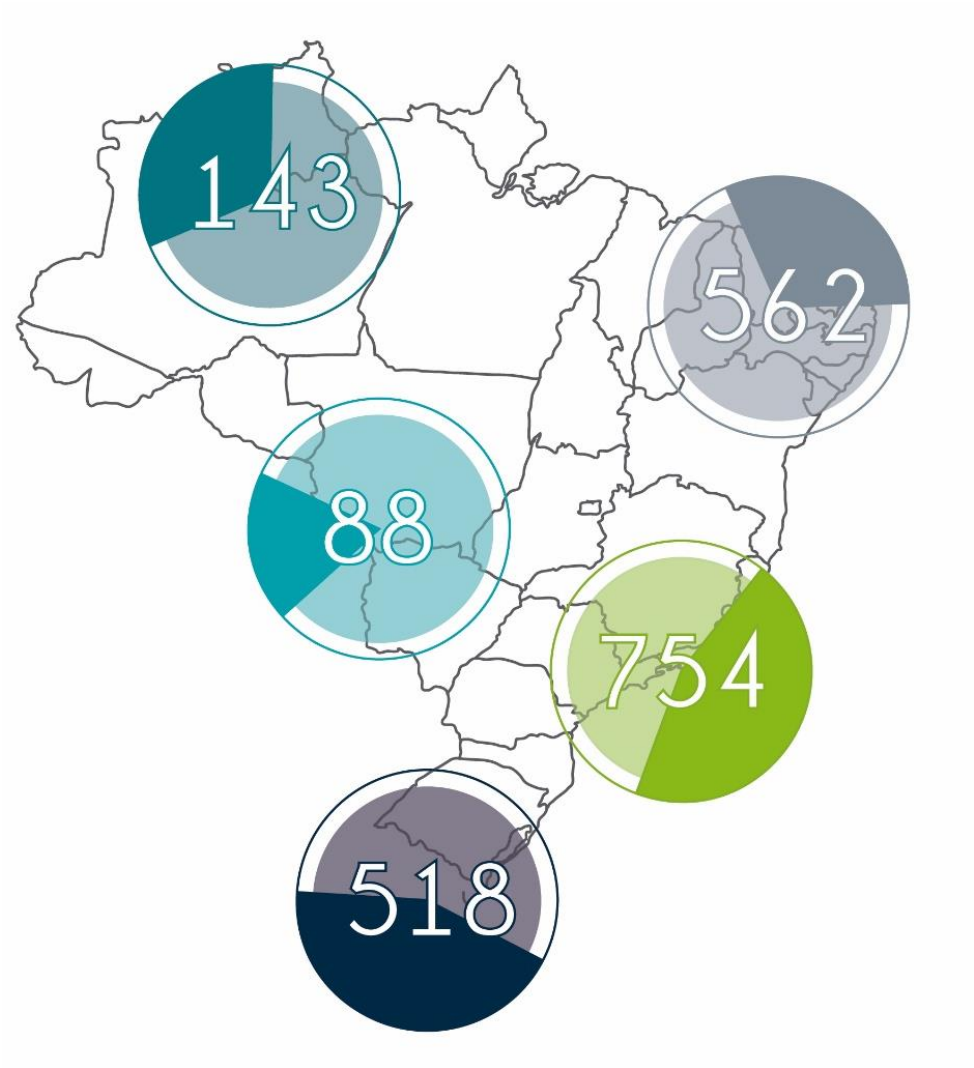
Analisando-se os números, depreende-se que pouco mais de ¼ (26,89%) dos munícipios brasileiros possuem cadastrados de programas

habitacionais para população vulnerável a desastres. Isso nos permite concluir que se nem ao menos o cadastro é existente, as medidas preventivas e provisórias, como abrigos a serem distribuídos ou fundos de emergência são questões deixadas de lado, que provavelmente só serão abordadas após a ocorrência de alguma catástrofe com perdas humanas.

O censo do perfil dos municípios brasileiros de 2013 apresenta também o número de municípios atingidos nos últimos cinco anos (portanto, de 2008 a 2012), por: alagamento, processo erosivo acelerado, enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas e escorregamentos ou deslizamentos.

A figura 7 indica, do número total de municípios existentes em cada região brasileira (que podem ser vistos na figura 6), quantos foram atingidos por alagamento em sua área urbana no período de 5 anos (entre 2008 a 2012). 37,07% de todos os municípios brasileiros foram atingidos ao menos uma vez; a maior porcentagem de municípios atingidos está na região Sudeste, com 45,20%, e a menor na região Centro-Oeste, com 18,8%. As demais porcentagens estão indicadas graficamente.

Figura 7 - Municípios atingidos em sua área urbana nos últimos 5 anos (2008 a 2012) por alagamento, segundo as Grandes Regiões

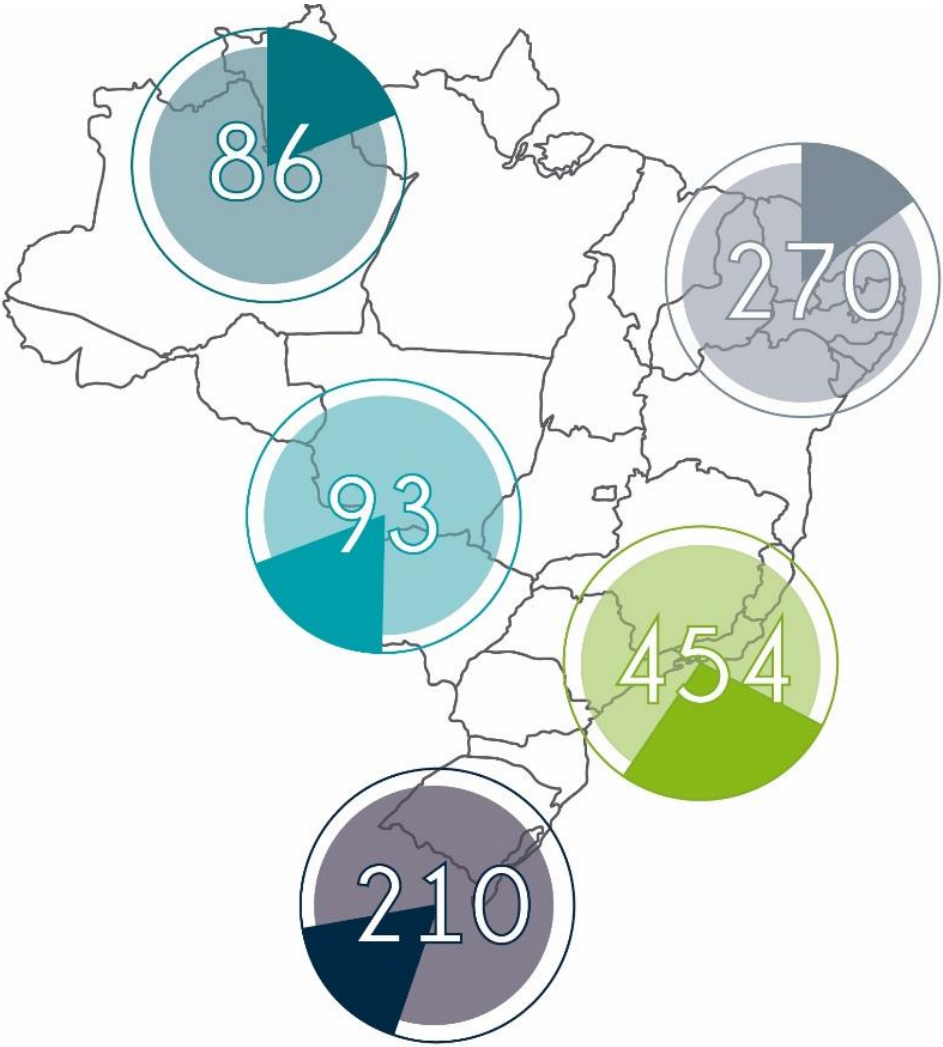


Fonte: IBGE, 2013, Pesquisa de informações básicas municipais, tabela 17. Organizado pela autora, 2018.

Na figura 8, podem ser vistos os números de municípios atingidos por processo erosivo acelerado em cada região brasileira. No país todo, 19,98% dos municípios sofreram com o problema. A maior porcentagem se encontra na região Sudeste, com 27,21% dos municípios atingidos, e a menor está na região Nordeste, com 15,05%. As demais porcentagens estão indicadas graficamente.

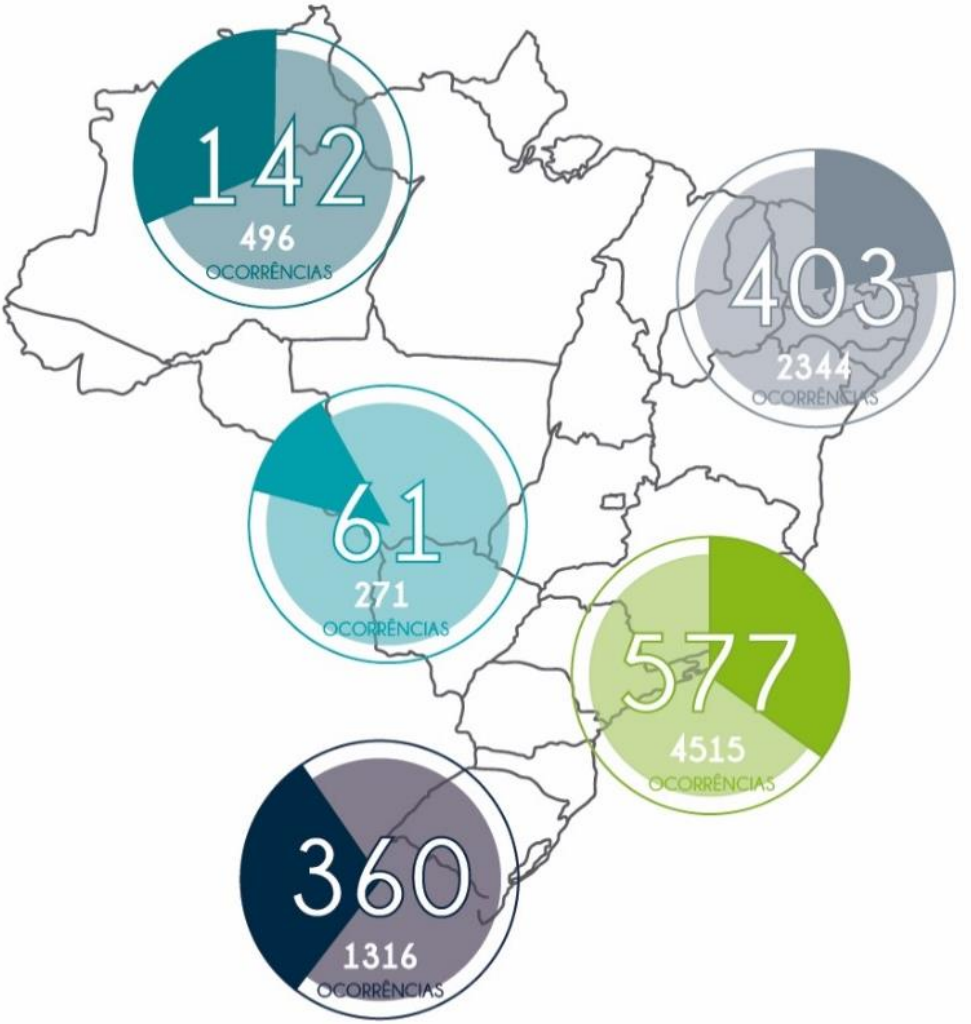
A figura 9 mostra o número de municípios por região brasileira que foram afetados entre 2008 e 2012 por enchentes ou inundações graduais, e o número de ocorrências, sinalizando que as mesmas cidades sofreram mais de uma vez com o problema uma vez que o número de ocorrências, em todas as regiões, é maior do que o número de municípios atingidos (isso será visto também na figura 10, que mostra enxurradas ou inundações bruscas). A porcentagem de municípios atingidos no país foi de 27,7%. A região com maior porcentagem foi a Sudeste, com 34,59% de seus municípios atingidos.

Figura 8 Municípios atingidos em sua área urbana nos últimos 5 anos (2008 a 2012) por processo erosivo acelerado, segundo as Grandes Regiões



Fonte: IBGE, 2013, Pesquisa de informações básicas municipais, tabela 17. Organizado pela autora, 2018.

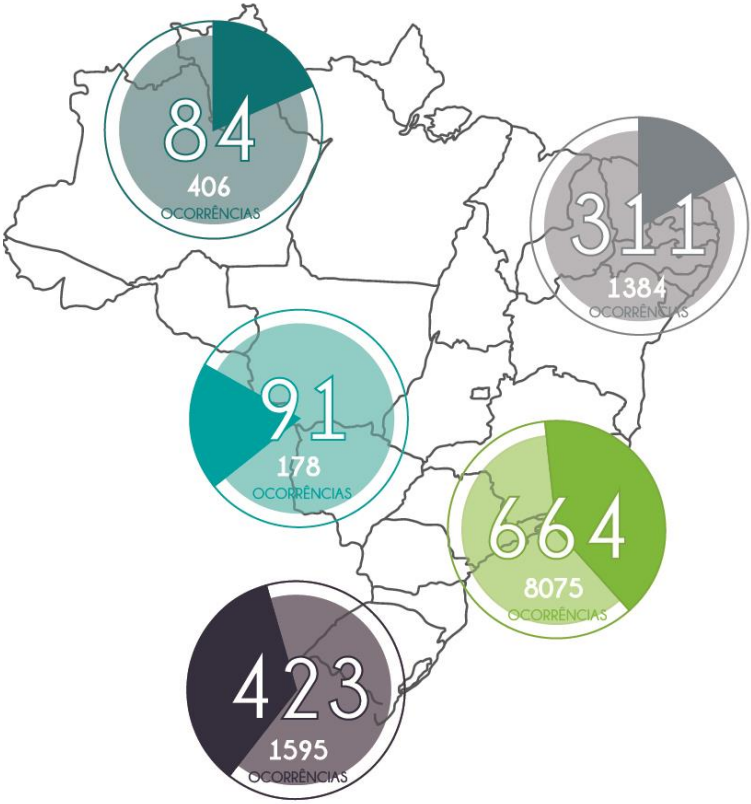
Figura 9 Municípios atingidos em sua área urbana nos últimos 5 anos (2008 a 2012) por enchentes ou inundações graduais, com número de ocorrências



Fonte: IBGE, 2013, Pesquisa de informações básicas municipais, tabela 19. Organizado pela autora, 2018.

A figura 10 indica municípios atingidos por enxurradas e inundações bruscas, bem como o número de ocorrências, que foi maior na região Sudeste. No país todo, 28,24% dos municípios foram atingidos pelos fenômenos.

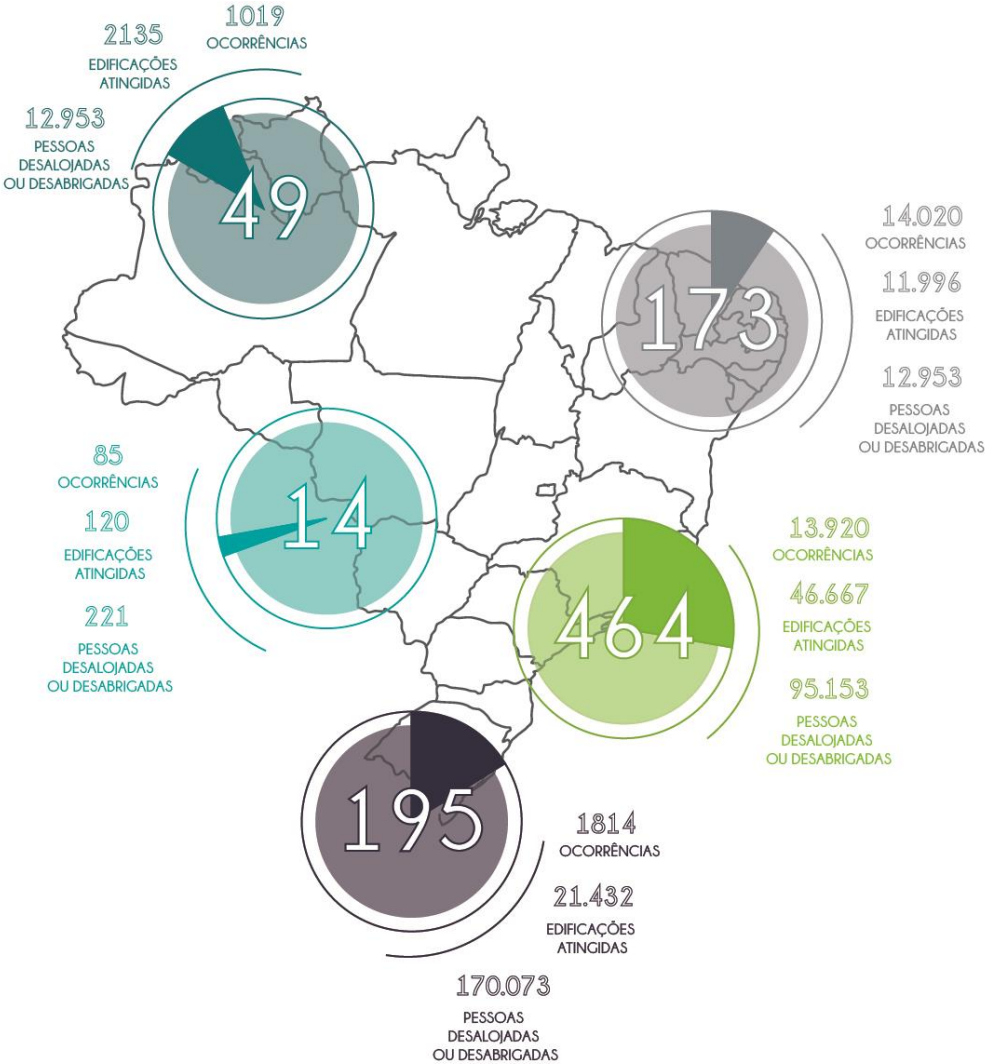
Figura 10 Municípios atingidos em suas áreas urbanas nos últimos 5 anos (2008 A 2012), por enxurradas ou inundações bruscas, com indicação do número de ocorrências, segundo as Grandes Regiões.



Fonte: IBGE, 2013, Pesquisa de informações básicas municipais, tabela 21. Organizado pela autora, 2018.

Por último, a figura 11 traz dados relativos a escorregamentos ou deslizamentos, bem como o número de ocorrências, o número de edificações atingidas, e o número de pessoas desalojadas ou desabrigadas em virtude, apenas, desse tipo de desastre.

Figura 11 Municípios atingidos em suas áreas urbanas nos últimos 5 anos (2008 a 2012) por escorregamentos ou deslizamentos, com número de edificações atingidas e pessoas desabrigadas ou desalojadas, segundo as Grandes Regiões.



Fonte: IBGE, 2013, Pesquisa de informações básicas municipais, tabela 23. Organizado pela autora, 2018.

Como pode-se perceber por meio da análise dos dados numéricos, a quantidade de cidades que tiveram algum tipo de desastre, com pessoas desabrigadas ou desalojadas[8], não condiz com o número de municípios que possuem algum tipo de cadastro de programas habitacionais para pessoas em situações vulneráveis a desastres, evidenciando a insuficiência estatal nesse quesito. Além disso, o número de ocorrências por região, em todos os casos, é maior do que o número de municípios atingidos, indicando que certos municípios apresentam mais de um caso do mesmo desastre; os dados não indicam em quais municípios houve recorrência, mas é muito provável que seja em grandes cidades, onde a taxa de urbanização e de ocupação irregular, são maiores.

Analisando os números, percebe-se que na região Sudeste o número de ocorrências de todos os tipos de fenômenos abordados é altíssimo, uma vez que possui população e densidade habitacional maiores, conforme abordado no tópico 1.2.

[8] Segundo o Glossário da Defesa Civil (1998, P.52), desabrigados são aqueles que perderam suas habitações, e necessitam de abrigo provido pelo Sistema. Já os desalojados são aqueles que precisam abandonar as casas temporariamente, em função de evacuações preventivas, mas que não precisam, necessariamente, de abrigo provido pelo Sistema.

1.5 O que está sendo feito no âmbito público brasileiro

Os desastres sempre representaram desafios políticos e sociais. Porém, os esforços no sentido de conhecê-los, prevê-los, e de realizar ações preventivas da situação de risco e que mitiguem seus eventuais impactos por meio de políticas públicas mostram-se muito recentes, tanto na esfera nacional quanto na internacional.

De acordo com Furtado (2014, p. 07), de alguma forma todas as Constituições Brasileiras abordaram temas relacionados à segurança humana e à proteção civil, mesmo sem um órgão específico que regulasse essas ações.

A primeira Constituição do Brasil, datada de 1824, ainda no Brasil Império, fala em garantir socorros públicos; a primeira Constituição da República, de 1891, diz, em seu artigo 5º, que cabe à União prestar socorro ao Estado que os solicitar, em caso de calamidade pública.

A Constituição de 1934, da Segunda República, menciona no artigo 5º "[...] organizar defesa permanente contra os efeitos da seca nos Estados do Norte [...]", e, no artigo 7º, em "[...] prover a expensas próprias, às necessidades de sua administração, devendo, porém, a União prestar socorros aos Estados que, em caso de calamidade pública, os solicitar".

Por último, a Constituição do Estado Novo, datada de 1937, trata do direito de propriedade em seu artigo 122. (BRASIL, 1824; 1891; 1934; 1937). Furtado complementa:

> Como podemos observar, em todas as Cartas Magnas, de 1824 até 1937, são abordados temas de proteção ao indivíduo, como socorro público, calamidade pública, efeitos da seca, desastres e perigos iminentes; mas o governo, até a década de 1940, não tinha ainda sentido a necessidade de criar um órgão voltado ao atendimento da população em situação de desastre. (FURTADO, 2014, p. 12)

Após essas tentativas de inclusão de políticas de proteção humana, no ano de 1942 o Brasil criou o Serviço de Defesa Antiaérea, que foi, no ano seguinte, transformado em Serviço de Defesa Civil. A criação do serviço foi motivada pela constituição do Serviço de Defesa Civil britânico; posteriormente, no contexto da Segunda Guerra mundial, motivado pela preocupação com ataques externos (como o ocorrido em Pearl Harbor). Após o término da Guerra, o Serviço foi desativado por ser considerado desnecessário, no ano de 1946.

.

> Quatorze anos depois, em decorrência de grave seca no Nordeste, o governo reconheceu, por meio da Lei n. 3.742, de 4 de abril de 1960, a necessidade de ressarcir prejuízos causados por fatores naturais, caracterizando a mudança ocorrida na atenção destinada à proteção da população em função dos fatores existentes: o país saiu do foco de proteção frente a ataques oriundos de guerra e passou a dar atenção aos problemas gerados pelos desastres naturais. (FURTADO, 2014, p. 12).

Apesar das tentativas mencionadas, nunca houve de fato políticas públicas eficientes de mitigação de danos e há apenas 6 anos, em 2012, foi

promulgada a nova lei que dá diretrizes para os procedimentos, a lei nº 12.608 de abril de 2012, que em seu artigo primeiro, define:

> Esta Lei institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências. (Lei 12.608, artigo 1º)

A lei versa que é dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em atuação articulada, adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastres e prover apoio às comunidades atingidas sem prejuízo do auxílio de entidades públicas e privadas, e da sociedade civil em geral. Também determina que deve ser feita uma abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação.

O parágrafo 4º inciso IV traz ainda, um avanço relevante, que determina que adotar-se-á a área delineada pelas bacias hidrográficas como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água, ao invés de utilizar de regiões administrativas ou Estados, reconhecendo o caráter não politicamente delimitável desses fenômenos e incentivando que as ações sejam integradas e colaborativas.

O parágrafo 5º elenca os objetivos da Lei, que são:

> I - reduzir os riscos de desastres; II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres; III - recuperar as áreas afetadas por desastres; IV - incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; V - promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil; VI - estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de

> urbanização; VII - promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência; VIII - monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres; IX - produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais; X - estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana; XI - combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas; XII - estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro; XIII - desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre; XIV - orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção; e XV - integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

Contudo, é preciso destacar que desde os anos 60, as medidas tomadas em relação aos desastres, quando existentes, são feitas em caráter reparador, e não preventivo como seria ideal; espera-se que algo aconteça para então se planejar, e só depois disso agir.

A lei 12.608 causou alterações na lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766/79) e no O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257), do ano de 2001, que passou a mencionar a proteção contra desastres em duas ocasiões. Na primeira, o artigo 2º versa sobre as diretrizes gerais usadas pela política urbana a fim de “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana” e, em seu inciso VI, alínea h,

complementa ao mencionar que umas das diretrizes é a “ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar ... a exposição da população a riscos de desastres”.

A segunda situação em que é mencionada a proteção contra desastres é no artigo 41, inciso VI:

> O plano diretor é obrigatório para cidades ... incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012).

Mais uma vez, o problema dos desastres naturais foi tratado posteriormente, com uma alteração feita à lei 10.257, mostrando que a questão não é prioridade quando se trata da infraestrutura das cidades; porém a simples menção ao problema não é efetiva, uma vez que o Estatuto da Cidade basicamente regula o que as leis municipais e estaduais deverão determinar e seguir em seus Planos Diretores específicos.

Ademais, como veremos no próximo tópico, processos burocráticos e demora nas respostas a curto e longo prazo, como a entrega de unidades habitacionais do Minha Casa Minha Vida, mostram que estratégias de prevenção efetivas ou de resposta rápida à catástrofe são imprescindíveis.

1.6 Caso rio de janeiro

O grande desastre ocorrido no ano de 2011 no Estado do Rio de Janeiro, será aqui abordado para que se possa entender as dimensões que um evento dessa natureza pode ter, seus impactos, e as consequências que traz consigo.

Consoante o relatório do Banco Mundial, "Avaliação de perdas e danos: inundações e deslizamentos na região serrana do Rio de Janeiro" (2012), em janeiro de 2011, na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, uma sequência de chuvas fortes culminou em um dos dez maiores deslizamentos de terra do mundo, desde o ano de 1900. A chegada de massas de ar oriundas da Zona de Convergência do Atlântico Sul, aliada à grande quantidade de chuva[9] e às chuvas antecedentes, à erosões e ao mau uso e ocupação do solo resultou em vultosos deslizamentos de terra nas encostas, e inundações ao longo dos canais de drenagem na região que abrange dezesseis municípios, dos quais sete decretaram estado de calamidade pública.

A população afetada chegou a quase 305 mil pessoas; nos sete municípios em que a situação foi mais grave, houve aproximadamente 905 mortos, 2351 feridos, 16.458 desabrigados e 22.479 desalojados. Mais de

[9] O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INMET) registrou em dois dias, 166 milímetros de chuva em Nova Friburgo, o que equivale a mais de 70% do valor médio histórico para todo o mês de janeiro.

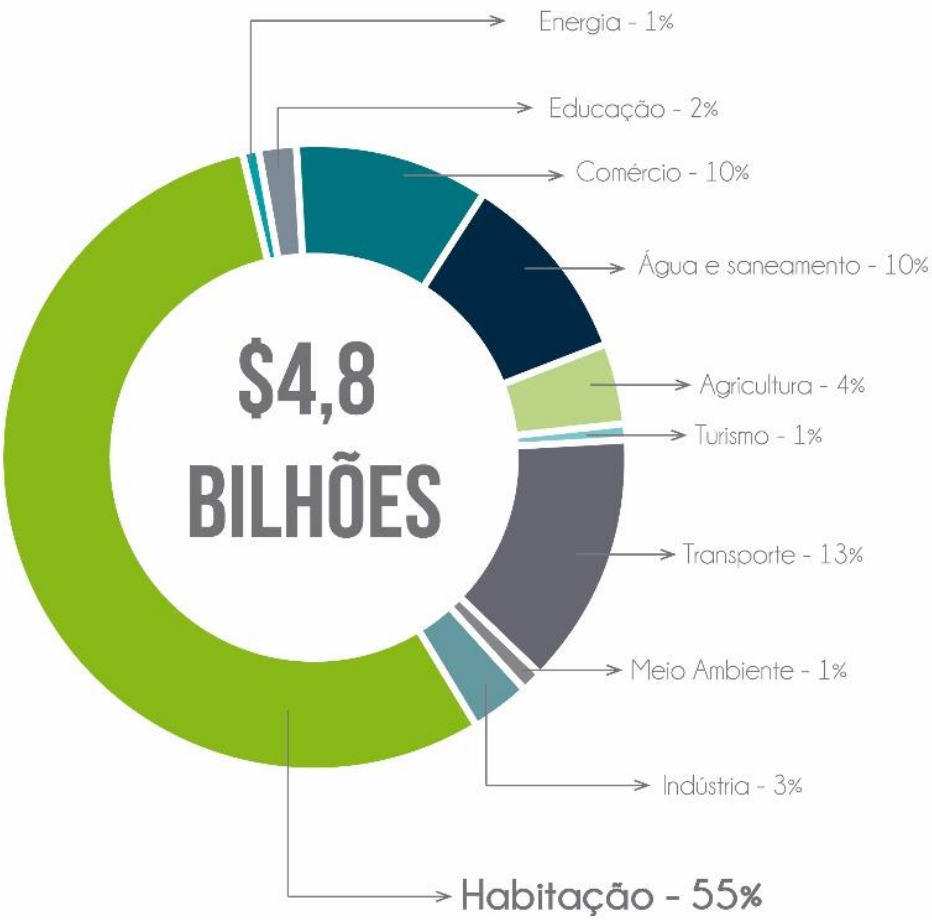
mil homens foram destacados para operar no resgate, incluindo bombeiros, funcionários das defesas civis e funcionários públicos.

A publicação aponta que o desastre foi um evento sem precedentes em se tratando de danos humanos no Brasil; o Banco Mundial estima, com base em dados oficiais, que o montante de perdas e danos[10] total é de R$ 4.8 bilhões (quatro bilhões e oitocentos milhões de reais). No setor da habitação, a estimativa de danos gira na casa de R$ 644 milhões (seiscentos e quarenta e quatro milhões de reais), e estimativa de perdas em R$ 1.9 bilhão (um bilhão e novecentos milhões de reais), representando parte significativa no total das perdas:

> O setor habitacional concentrou 55% das perdas e danos estimados em função do alto custo das obras de contenção de encostas, de outras medidas de redução de vulnerabilidade e do programa de reassentamento das famílias afetadas pelas inundações e deslizamentos. (AVALIAÇÃO DE PERDAS E DANOS, 2012, p. 22)

[10] Perda é o patrimônio que foi danificado permanentemente e não poderá ser recuperado; dano é o patrimônio danificado parcialmente, que poderá ser recuperado.

Figura 12 - Estimativa de gastos em recuperação



Fonte: Banco Mundial, 2012. Organizado pela autora, 2018.

Embora mais de oito mil unidades habitacionais tenham sido destruídas, o impacto no setor habitacional foi principalmente indireto em função do alto custo das

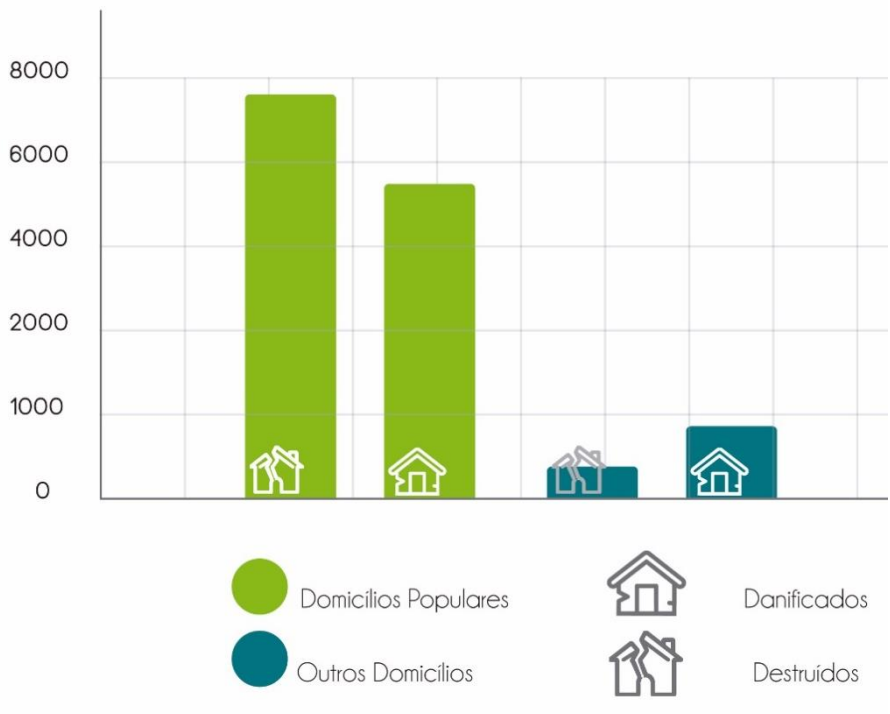
> obras de redução de vulnerabilidade e readequação necessárias na região: apenas as obras de contenção de encostas têm um custo estimado em mais de R$ 1 bilhão. (AVALIAÇÃO DE PERDAS E DANOS, 2012, p. 24).

Figura 13 Habitações destruídas

Fonte: G1. Disponível em < http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/chuvas-no-rj/fotos/2011/01/veja-imagens-da-tragedia-no-rj.html>. Acesso em 17 abr. 2018

A figura 13 mostra destroços do que anteriormente fora uma habitação. A figura 14 mostra, em números, nos sete municípios mais gravemente afetados – que declararam estado de calamidade pública –, as habitações destruídas e danificadas, divididas em dois segmentos: habitações populares, e habitações não populares.

Figura 14 - Domicílios destruídos ou danificados, populares ou não.



Fonte: Secretaria do Estado da Casa Civil do Rio de Janeiro, 2011. Organizado pela autora, 2018.

Portanto, com base nesses dados, o número de habitações populares necessárias devido à destruição foi de 7.602 casas, cuja avaliação de gastos foi estimada em R$ 480 milhões[11] (quatrocentos e oitenta

[11] Tendo como base o custo tabelado das casas do Programa Minha Casa Minha Vida.

milhões), desconsiderando a compra de terrenos, o preparo com terraplenagem, e expansão da infraestrutura.

Já o número de habitações populares danificadas - que representa espantosos 91% do total de habitações danificadas - que requerem reparo, foi de 5.634, e os gastos estimados em R$89 milhões (oitenta e nove milhões).

Figura 15 Casas submersas

Fonte: G1. Disponível em < http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/chuvas-no-rj/fotos/2011/01/veja-imagens-da-tragedia-no-rj.html>. Acesso em 17 abr. 2018

Mesmo com a Lei 12.608/12 (feita após o desastre do Rio de Janeiro), não há no país uma política unificada de resposta imediata a desastres, tais como a distribuição de abrigos ou mesmo um manual como os da ONU que provêm diretrizes. Por essa razão, o estudo de caso do Rio de Janeiro serve para nos dar um panorama sobre como os eventos são tratados no Brasil e a inegável necessidade de políticas de prevenção, que envolvem o melhor planejamento urbano e dimensões da especulação

imobiliária que não empurrem aqueles que não possuem condição de morar em áreas urbanizadas para áreas de risco.

Consoante De Castro (2016), na cidade de Nova Friburgo as medidas para enfrentar os problemas habitacionais oriundos do desastre se dividem em dois grupos: provisão de habitação provisória e provisão de habitação permanente.

A provisão de habitação provisória consiste em duas fases: a imediatamente após o desastre, em que famílias ficam hospedadas em casas de familiares, conhecidos ou, caso não possuam essa opção, são alocadas em prédio públicos (tais como escolas e ginásios); e a segunda fase, também de caráter provisório porém melhor estruturado, na qual o Governo "provê subsídios para custear o aluguel, mecanismo intitulado Aluguel Social"; isso inclui o aluguel social e o auxílio novo lar; o primeiro, no valor de R$500 (quinhentos) mensais vigente por dois anos prorrogáveis por mais dois, serve para garantir o direito constitucional à moradia. O segundo, pago em parcela única no valor de R$2000 (dois mil) serve para viabilizar a compra de bens essenciais equivalentes àqueles que tenham perdido em decorrência dos desastres ou parte deles.

No caso específico de Nova Friburgo, houve três medidas de auxílio: realocação de comunidades em áreas de risco alto e muito alto; terrenos para novos assentamentos fornecidos pela prefeitura; provisão de habitação permanente.

Esta última, foi realizada em prazos mais longos, e consiste na provisão de moradias permanentes e seguras para as famílias atingidas, que ocorre por meio de quatro mecanismos, segundo De Castro (2016): doação de novas habitações construídas pelo governo; indenização em dinheiro no valor da antiga residência; compra assistida, forma de doação na qual o poder público auxilia na aquisição do imóvel; e quitação de parcelas existentes do programa Minha Casa Minha Vida. A prioridade foi dada à

doação de residências, financiadas pelo Minha Casa Minha Vida, como aponta o autor:

> Tal fato pode ser evidenciado no Decreto Nº 44.520 DE 12 DE DEZEMBRO DE 2013 que estabelece como prioridade a modalidade da doação, como podemos observar no seu Artigo 2º primeiro parágrafo: "Somente como medida excepcional, nas hipóteses em que não houver unidades habitacionais disponíveis para todos os moradores afetados é que será possível a utilização das modalidades de realocação consistente em indenização ou compra assistida, nos moldes fixados pelo Decreto nº 43.415, de 09 de janeiro de 2012." (DE CASTRO, 2016, p. 44).

Por esse motivo, há imensa dificuldade em reunir dados sobre as outras modalidades de provisionamento habitacional permanente.

Entretanto, em reportagem que data de 20 de março de 2018, a Secretaria de Estado de Obras (SEOBRAS) publicou a notícia de que o Governo do Rio em parceria com o Governo Federal, construirá 1728 unidades habitacionais "privilegiando áreas que sofreram com as chuvas de 2011 na região Serrana". A reportagem ainda enuncia que das 4880 prometidas, 4205 já foram entregues. Ou seja: sete anos após a tragédia, ainda há pessoas que não reestabeleceram sua moradia, e dependem do auxílio aluguel pago pelo governo, no valor de R$ 500 mensais; além disso, números mostraram que a demanda por novas habitações seria de quase 8000 unidades, o que pode nos levar à conclusão de que a situação de mais de 3000 unidades esteja indefinida.

Em reportagem do Portal G1 de notícias (RICLY, A.; SCARINI, J. 2018), relata-se a condição atual das medidas habitacionais pelo olhar de uma usuária:

> Apesar disso, ainda tem morador da cidade esperando por uma casa ou apartamento, como a aposentada Maria das Graças. Uma barreira atingiu a casa onde morava na Vila Dom Bosco, bairro Cordoeira. Desde a tragédia, ela está morando de favor na casa da filha do marido, e conta que nunca recebeu aluguel social (RICLY, A.; SCARINI, J. 2018).

O governo não estava preparado para tais acontecimentos; a tragédia serviu de alerta acerca da necessidade de políticas de prevenção a desastre, bem como o de um melhor planejamento urbano: somente a partir dela, por determinação da então presidente Dilma Rousseff, o governo federal planejou implantar um sistema nacional de prevenção e alerta de desastres naturais. O município de Nova Friburgo, um dos mais afetados, promulgou a Lei Municipal Nº 3.894, que "dispõe sobre as medidas a serem tomadas pelo município na hipótese de declaração de estado de calamidade pública, e dá outras providências" em 24/01/2011, doze dias após as chuvas. A lei da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil que visa fortalecer a prevenção e resposta aos desastres foi promulgada em abril de 2012. Percebe-se a tendência brasileira de remediar, e não a de prevenir.

1.7 A demora na solução

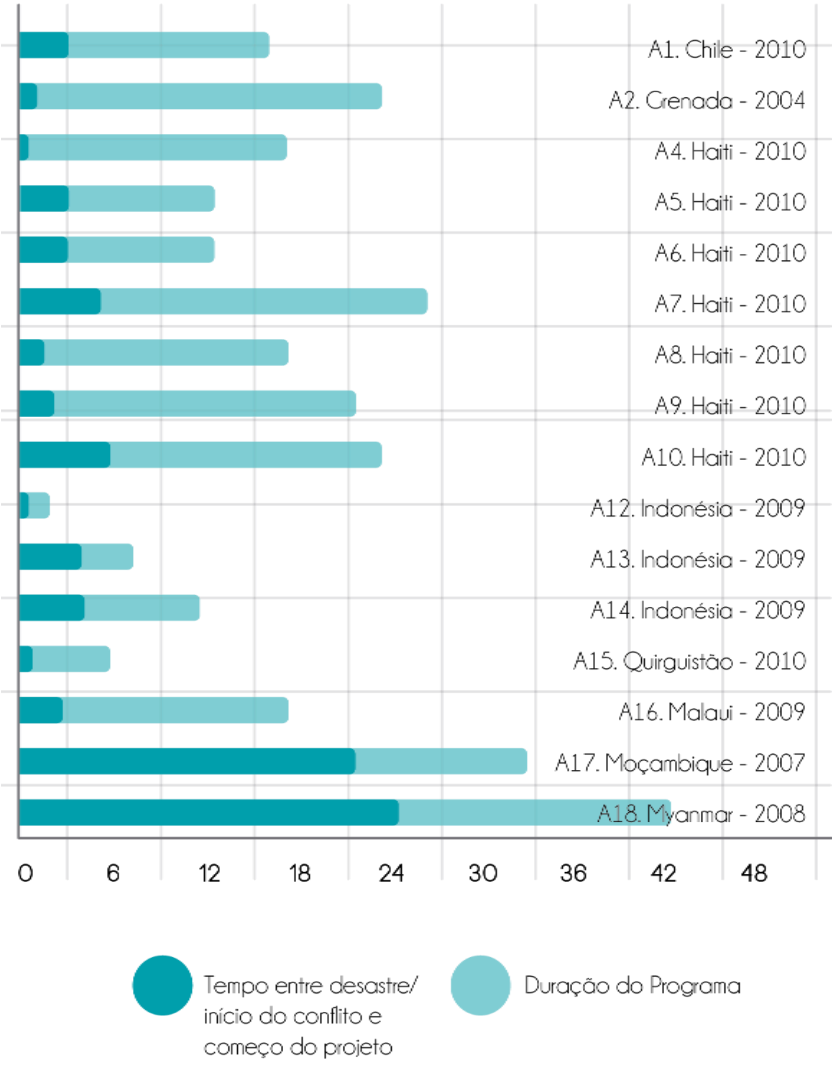
Na mesma inclinação acerca da demora de resposta no Rio de Janeiro, onde anos após o desastre pessoas ainda aguardam por unidades

habitacionais, Feres (2014), fala sobre a duração dos acampamentos[12] no mundo: mais da metade deles permanece por mais de cinco anos, e apenas um quarto dura menos de 2 anos.

Dados da UN-HABITAT (2009 e 2010) corroboram com o quadro, conforme se vê na figura 16 que indica, em meses, quanto tempo decorreu entre o início do conflito ou ocorrência de desastre, e o início do projeto, quer seja de construção, de montagem de abrigos, ou de realocação dos afetados. Indica, também, a duração dessas medidas (em azul claro), que chegou a mais de 3 anos.

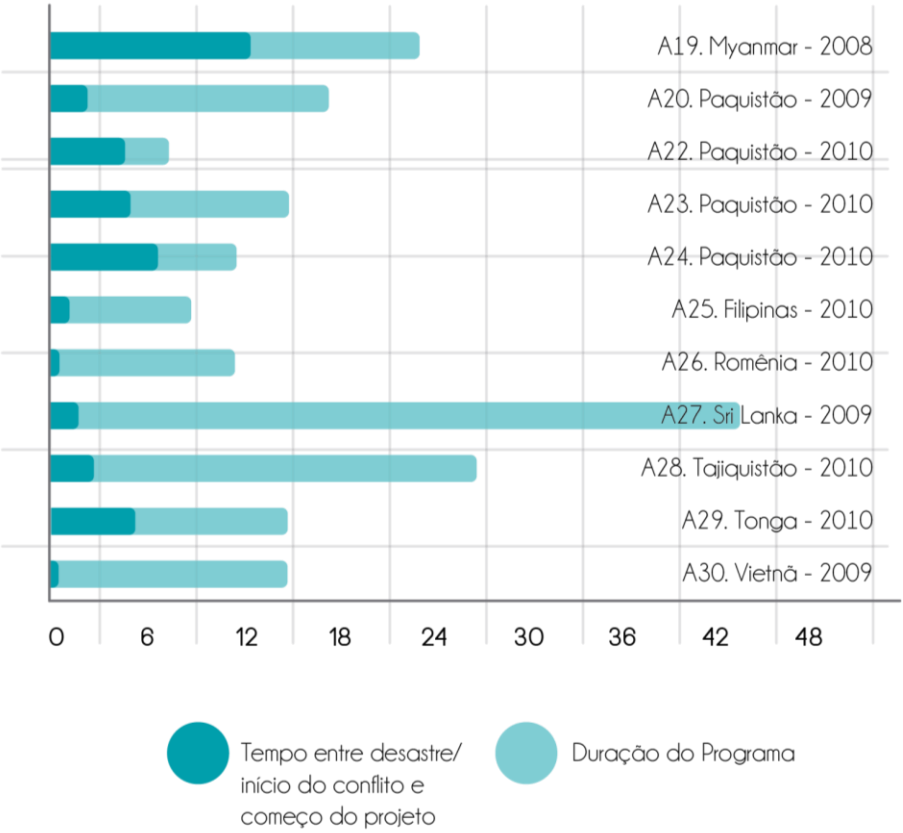
[12] De acordo com o Glossário da Defesa Civil (1998, p.5), são locais com diversos abrigos temporários constituídos de barracas

Figura 16 - Tempo de resposta em diferentes desastres.



Fonte 1

Figura 17



Fonte 2

Esses dados demonstram que, para prover auxílio imediato à população desabrigada, é necessário que se tenham diretrizes nacionais de mitigação de dano, bem como uma solução de habitação emergencial de caráter industrial, que seja previamente produzido e armazenado, para

apenas ser transportado e montado quando necessário; também indicam que, devido à dificuldade na obtenção ou construção de uma nova habitação, é de fundamental importância que haja tal tipo de produto.

1.8 O que é casa e a importância do morar

O artigo 5º da Constituição Brasileira assegura a moradia como um direito fundamental dos cidadãos. Para que se projete um abrigo emergencial, é necessário entender o que é a casa e aspectos que ao longo da história se tornaram intrínsecos a ela: o que representa na vida dos moradores e na sociedade, quais são os simbolismos que a envolvem, quais são suas funções e quais as necessidades básicas que essa vivenda deve suprir, tanto físicas quando psicológicas.

Pereira (2010) ensina que as primeiras manifestações da arquitetura estão representadas pelo menir-símbolo e pela caverna-abrigo: o primeiro se caracteriza como um “monólito cravado verticalmente no solo” (p. 21) que carrega grande valor simbólico, a exemplo das estruturas trilíticas (como Stonehenge) dos obeliscos egípcios, ou mesmo uma árvore específica tida por algumas culturas como sagrada, que transforma a paisagem meramente natural em humana, simbólica, e arquitetônica; o segundo, a caverna-abrigo, natural, não é arquitetura em si, mas “em determinadas circunstâncias, pode

transcender sua condição geológica natural por ter a mesma função de uma edificação, e tornar-se arquitetura" (p.23).

No entanto, apesar da necessidade de se abrigar e se proteger sempre ter sido prioritária, nem sempre as cavernas naturais eram encontradas para suprir essa demanda. O homem, então, visando sua segurança, cria a cabana primitiva, um abrigo que o salvaguardasse sem que o soterrasse; algo como barracas.

> Desse modo, após a caverna – enterrada na mãe terra como se ali buscasse sua origem vital -, a cabana emerge do terreno, se eleva sobre ele: o edifica. A cabana é a *edificação;* a história da cabana é a história da edificação. (PEREIRA, 2010, p. 26).

Quando, no início do período Neolítico as condições climáticas se amenizaram e o homem pôde deixar a caverna e a cabana, o progresso na produção de alimentos livrou as pessoas da função exclusiva da subsistência e as permitiu direcionar seus esforços para outras tarefas, que incluíram o melhoramento da cabana, a casa.

Miguel (2012) entende a casa como a real terceira pele do ser humano, " logo após a epiderme e a roupa que o protege do meio ambiente onde vive" (p.1) , e como o espaço unifamiliar de habitação privada; para ele, a distinção entre casa e lar pode ser explicada alusivamente à etimologia da palavra lar; esta deriva de lareira, que, ao ser acesa dentro de uma cabana primitiva, traz o calor em torno do qual a família se reúne e se conecta; compara, ainda, o fogo à alma humana, no sentido de que a alma anima o corpo, e o fogo anima a casa. A casa é projetada e construída, e os moradores fazem dela um lar.

Felippe (2010) reitera a importância simbólica da casa como a primeira conquista do homem, que mostra seu posicionamento no mundo e qual é o seu espaço nele, bem como ela se relaciona à identidade do homem perante si mesmo e perante a sociedade.

> Como agente que transforma o caos isento de significação em cosmo organizado e definido, o ser humano — através da casa — opõe-se ao desconhecido e indiferenciado, para qualificar e dotar de valor distintivo um espaço, fundar um lugar: marco delimitado e destacado do entorno, referência da identidade individual e familiar. A casa manifesta esse desejo de recriação do mundo a partir do caos, um mundo resumido, dominante da ordem natural, cultural e espaço-temporal. (Felippe, 2010, p. 301).

Bolaffi (1979), no texto "Habitação: problema e falso problema", explica a importância que é dada à casa própria no Brasil. Em 1964 o Governo Federal elegeu a habitação popular como um problema fundamental, culminando na criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), que à superfície financiaria casas, mas que foi usado como uma forma de captar recursos e fomentar a indústria da construção em um momento de estagnação da economia, ao tentar acabar com o déficit habitacional (denominado pelo autor como um falso problema), ao invés de realmente auxiliar a população e acabar com a carência habitacional (denominado como o real problema).

No ano de 1960, a casa própria era a principal aspiração da população urbana brasileira; explica, ainda, que as classes operária e média viviam numa dualidade ideológica, uma vez que esperavam não apenas ascender socialmente, como demonstrar publicamente a ascensão, ao passo em que seu poder de compra fica cada vez menor. "Vive, portanto, entre as angústias do crediário e a necessidade de consumir mais".

Essas particularidades de parte da população, fez com a posse da casa própria se tornasse cada vez mais significativa, tanto subjetiva, quanto objetivamente:

> Subjetivamente, a aquisição de um imóvel se constitui na principal evidência de sucesso e da conquista de uma posição social mais elevada. Objetivamente, a casa própria não só melhora as possibilidades de acesso ao crediário, como libera o orçamento familiar de obrigação mensal inexorável do aluguel. (BOLAFFI, 1978, p. 68)

Essa importância da casa própria se mostra presente até os dias de hoje; possuir uma casa, muitas vezes é o projeto de vida de um pai ou mãe de família, e obtê-la significa sucesso tanto na vida quanto na tarefa de prover à família; simboliza, perante os outros, que todo o trabalho e esforço valeu a pena. A materialização do esforço individualizado, que passa a simbolizar, perante os outros, força, independência e autonomia.

Todos os exemplos convergem para a importância que o habitar possui: desde os primórdios da humanidade, proteger-se das intempéries, de inimigos ou de predadores era uma prioridade; ao abrigar-se e, consequentemente, não precisar sempre fugir de algo, o abrigo representava o descanso e o conforto. Além disso, a habitação garante privacidade, convívio familiar, e status perante as outras pessoas e a sociedade como um todo: a casa diz muito sobre quem se é.

Dito isto, a importância de uma habitação emergencial para aqueles que confiaram a vida, os pertences, o descanso, os anseios e alegrias a uma vivenda, mas que foram traídos pelas circunstâncias e a perderam, é extremamente fundamental. Uma habitação própria, que não seja um galpão dividido com mais inúmeras famílias, possui valor muito maior do que apenas uma cobertura sobre a cabeça que protege das intempéries; possui enorme valor simbólico, uma vez que preserva a dignidade do núcleo familiar que teve a moradia destruída, e pode representar a esperança de um novo começo.

1.9 O espaço mínimo necessário

Ao longo do último século, houve diversas tentativas projetuais e empíricas de definir a habitação mínima: o espaço mínimo necessário para que o ser humano exerça suas atividades de forma confortável

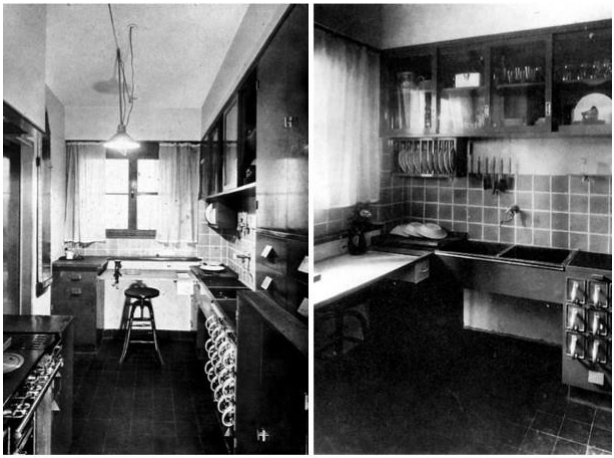
O problema da habitação que culminou nessas tentativas de definir o espaço mínimo necessário teve início com a intensa industrialização em cidades da Inglaterra no começo do século XIX, que se espalhou para a Europa na segunda metade do mesmo século, quando a classe operária migrou do campo para a cidade e necessitou de habitação perto do local de trabalho, fazendo com que os espaços fossem grandemente disputados, e, consequentemente, as habitações diminuíssem suas dimensões. (Aymonino, 1973)

A questão da moradia só passou a ter importância social durante o movimento moderno do século XX, quando a ideia de que a qualidade de vida poderia ter influência na qualidade do trabalho passou a ser discutida. A partir de então, e fomentada no período entre guerras, as tentativas no sentido de definir o tamanho mínimo necessário surgiram, podendo citar a Casa Dominó e a Unidade de Habitação de Marselha (Por Le Corbusier, em 1915 e 1947 a 1953, respectivamente); o conjunto habitacional de Narkomfin (em Moscou, 1928 a 1930); os estudos e padrões criados por Nuno Portas, Alexander Klein, Christopher Alexander (Pignatelli, 2004).

Um dos principais marcos nessa tentativa de definir a habitação mínima, foi o Segundo Congresso Internacional de Arquitetura Moderna

(CIAM)[13], ocorrido no ano de 1929 em Frankfurt, na Alemanha, que teve como mote principal a Habitação Mínima. Arquitetos como Le Corbusier, Ernest May e Gropius apresentaram estudos sobre o assunto, e a proposta apresentada por Margarete Schuttle-Lihotzky, a da cozinha de Frannkfurt (figura 16), que era uma peça compacta produzida em escala industrial, que otimizava as atividades e minimizava o tempo necessário para realiza-las na cozinha, e que foi, inclusive, instalada em muitos conjuntos habitacionais alemães, o que permite dizer que foi a porta de entrada para a racionalização dos espaços de habitação.

Figura 18 - Cozinha de Frankfurt



Fonte: https://www.lauritz.com/Item/ItemImage/ItemImagePage.aspx?img82. Acesso em 13 maio de 2018

[13] O congresso foi impulsionado pelos ideais modernistas de racionalidade e funcionalidade a serviço da criação de uma arquitetura que serve ao usuário, privilegiando sua qualidade de vida ao mesmo tempo em que reduz custos de produção ao se pensar na arquitetura como habitat e não como obra de arte.

Entretanto, as dimensões dessas experiências, consideradas pequenas à época, equivalem ao tamanho da maioria das residências brasileiras, e são consideradas grandes se comparadas com unidades do programa estatal Minha Casa Minha Vida, que possuem aproximadamente 48m².

Recentemente, os meios de comunicação veicularam a notícia de que um novo empreendimento imobiliário da cidade de São Paulo tinha com unidades de 10m² à venda. Anunciado como um apartamento para um novo estilo de vida, o imóvel automatizado possui mobiliário todo adaptado, modulado e milimetricamente pensado, com funções diversas, custando o valor de aproximadamente cem mil reais.

Como Gropius (apud AYMONINO, 1973) observa nos trabalhos apresentados no ll CIAM, o problema da habitação mínima é o de estabelecer o mínimo elementar de espaço, ar, luz e calor, indispensáveis ao homem para que este possa executar suas funções vitais sem restrições provocadas pela habitação, estabelecendo um *modus vivendi mínimo* em lugar de um *modus non moriendi.*

Porém, para casos de desastres naturais e habitações emergenciais, o desafio é manter os parâmetros básicos, defendidos por Gropius, sem a tecnologia e mobiliário moderno que - na maioria das vezes, caro -, permite que uma unidade residencial tenha dimensões diminutas.

O Sphere Project, um programa da Steering Committee for Humanitarian Response (SCHR – Comitê Diretor para Resposta Humanitária, em tradução livre), em sua publicação Sphere Project Handbook, determina padrões mínimos a serem seguidos em resposta ao desastre, baseados em experiências anteriores de provimento de assistência humanitária[14]. Os

[14] De acordo com a própria publicação, as diretrizes são pautadas por dados de agências como a ONU em seus programas assistenciais, e por acordos e leis, tais como a Declaração Universal dos Direitos Humanos, Acordo Internacional em

padrões se dividem em 5 grupos, que possuem subdivisões próprias. São eles: Padrões mínimos comuns a todos os setores; padrões mínimos em água, saneamento, e promoção da higiene; padrões mínimos em segurança alimentar, nutrição, e auxílio alimentar; padrões mínimos em serviços de saúde; e por último, o grupo que será mais utilizado neste trabalho, o dos padrões mínimos em abrigos, assentamento, e itens não-alimentícios.

A publicação determina que o espaço mínimo recomendado em um abrigo emergencial é de 3,5m² por pessoa, podendo ser menor do que isso caso o desastre ocorra em lugares com condições climáticas extremamente severas que exijam ações imediatas ou em que os materiais para a construção do abrigo não estejam imediatamente disponíveis; o tamanho menor que 3,5m² pode ser usado, ainda, caso seja maior do que o espaço comumente utilizado pela população da área afetada.

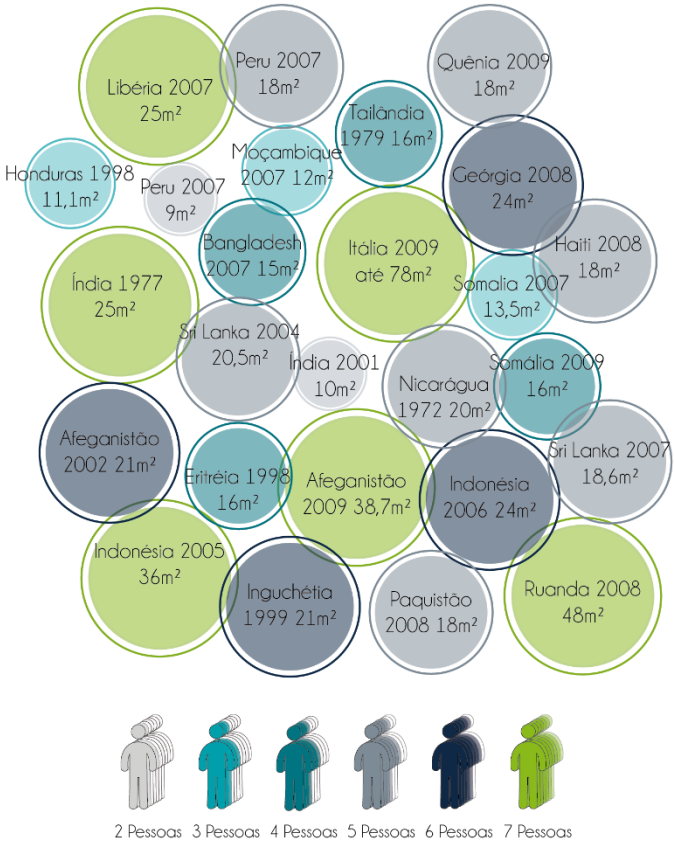
> *In the immediate aftermath of a disaster, particularly in extreme climatic conditions where shelter materials are not readily available, a covered area of less than 3.5m2 per person may be appropriate to save life and to provide adequate short-term shelter to the greatest number of people in need. In such instances, the shelter response should be designed to reach 3.5m2 per person as soon as possible, as longer durations may begin to affect the health and well-being of the people accommodated. If 3.5m2 per person cannot be achieved, or is in excess of the typical space used by the affected or neighbouring population, consideration should be given to the impact on dignity, health and privacy of a reduced covered area. A decision to provide*

Direitos Políticos e Civis, Acordo Internacional em Direitos Econômicos Sociais e Culturais, Convenção para os Direitos das Crianças, dentre outros.

> *less than 3.5m2 per person should be highlighted, along with measures to mitigate against any adverse affects on the affected population.* (SPHERE PROJECT HANDBOOK, 2004, p. 221).

A publicação Shelter Projects (2009) da agência da ONU UN-HABITAT (United Nations for Habitat), também menciona o parâmetro dimensional do Sphere Project, e compara a metragem recomendada com a metragem de alguns estudos de caso em que atuou, conforme mostra a figura 19. Os tamanhos variam de 9m² a 74m² (terremotos ocorrido na região de Pisco, no Peru, 2007, e na região de Abruzzo, na Itália, em 2009, respectivamente), servindo de 3 a 21 pessoas. A diferença de tamanhos se dá por uma série de fatores, dentre eles orçamento, logística e políticas oficiais.

Figura 19 Tamanho de diferentes abrigos ao redor do mundo.



Fonte: UN-HABITAT. Shelter Projects 2009, Introduction, sem página. Organizado pela autora, 2018.

1.10 Ferramentas de gestão

O autor Di Gregório (2013), aponta que a reconstrução é parte da recuperação: meramente reconstruir seria apenas voltar ao estágio anterior ao desastre, enquanto recuperar seria, além de reconstruir, trazer melhorias ao que era existente; a provisão de habitação, portanto, quer seja provisória ou permanente, deve ser focada na recuperação resiliente com valor agregado. Para isso, discute em sua tese de doutorado, algumas ferramentas de gestão para que se facilite a recuperação da comunidade. “Os princípios da recuperação constituem diretrizes para que o processo seja planejado e implementado de forma a atingir os objetivos traçados.” (p. 40). O processo de recuperação possui quatro fases, nas quais diferentes processos são realizados, conforme mostra a tabela (---):

Tabela 5 Fases e atividades da recuperação

Fase	Tempo	Objetivos	Atividades
Preparação	Preferencialmente antes do desastre	Tomada de providências para início da recuperação, incluindo seu planejamento.	---------
Recuperação de curto prazo	Dias	Assegurar emergencialmente as condições mínimas de abrigo, meios de sobrevivência e serviços básicos.	Fornecer assistência integrada para as massas e serviços emergenciais.
Recuperação intermediária	Semanas a meses	Preparação para a recuperação a longo prazo; as questões habitacional, econômica e social são endereçadas de forma mais consistente.	Fornecer soluções de habitação intermediária (provisória).
Recuperação de longo prazo	Meses a anos	Colocar em prática o plano de "reconstruir melhor". Reconstrução completa do sistema afetado.	Desenvolver soluções de habitação permanente.

Fonte 3 DI GREGÓRIO, 2013. Organizado pela autora, 2018

Com base nessa classificação, o presente trabalho se propõe a apresentar soluções de caráter provisório e, portanto, atuar nas fases de 0 a

2. O quadro abaixo mostra quais ações serão realizadas para implementação do projeto em suas diferentes fases.

Tabela 6

Preparação	FASE 0	Políticas públicas e parcerias público-privadas para financiamento de prévia fabricação das unidades, e estocagem.
Recuperação de curto prazo	FASE 1	Transporte das unidades ao local do desastre; caso necessário, alocação de famílias em locais públicos, por um período de no máximo 3 dias.
Recuperação intermediária	FASE 2	Recebimento e montagem das unidades

Fonte 4 Elaborado pela autora, 2018.

O autor, ainda, identifica cinco dimensões do processo de provisão habitacional, a saber: tipo de solução, localização, modalidade de operação, formas de apoio e fontes dos recursos. A cinco dimensões podem ser combinadas a fim de que se encontre a melhor solução, conforme as peculiaridades de cada caso.

> .. podem ser combinadas de diversas maneiras, constituindo assim um portfólio de soluções para recuperação habitacional a ser definido em função de diversos fatores condicionantes: capacidade institucional, entraves políticos, extensão dos danos, capacidade e interesse da comunidade em participar do processo, capacidade do mercado local no fornecimento de materiais e mão de obra qualificada, aspectos culturais, tecnologias construtivas disponíveis e com boa aceitação, disponibilidade financeira, disponibilidade de terrenos, disponibilidade e

> capacidade dos doadores, capital social da comunidade afetada etc. (DI GREGORIO, 2013. p. 74)

A figura abaixo mostra quais são as possibilidades de atividades dentro de cada uma das cinco dimensões. Em verde são as que se aplicariam ao presente trabalho,

Figura 20 Atividade aplicadas a este trabalho, dentro de cada uma das dimensões de Gregório

TIPO DE SOLUÇÃO		LOCALIZAÇÃO	MODALIDADE DE OPERAÇÃO	FORMAS DE APOIO	FONTE DOS RECURSOS
PERMANENTE	PROVISÓRIA				
Reparos em residências danificadas	**Construção de habitação provisória**	**In situ (No local)**	**Dirigido pelo dono / pela comunidade**	Financiamento ao beneficiário	**Governo**
Construção de novas residências	Aluguel Social	**Em outro local**	**Dirigido pela agência / doador (normalmente por meio de ONGs)**	Subsídio financeiro ao beneficiário	**Doadores**
Indenização pelo imóvel ocupado			**Dirigido pelo governo**	Participação financeira do beneficiário	**Beneficiários**
Compra assistida de imóveis				**Fornecimento de terreno**	
				Fornecimento de infraestrutura	
				Fornecimento de mão de obra própria para construção	
				Subsídio na forma de materiais de construção	
				Contratação de mão de obra de terceiros para construção;	
				Contratação integral de terceiros para construção (mão de obra e/ou materiais)	
				Fornecimento de assistência técnica	

Fonte: Di Gregório, 2013. Organizado pela autora, 2018.

A partir dos parâmetros estabelecidos por Di Gregório, o presente trabalho propõe que, no tocante ao gerenciamento do desastre, sejam utilizadas as seguintes atividades, como formas de atuação para cada uma das cinco dimensões do processo de provisão habitacional (que também estão destacadas na figura 19, na cor verde):

TIPO DE SOLUÇÃO

Solução provisória: distribuição de unidades habitacionais emergenciais.

LOCALIZAÇÃO

No próprio local, caso seja possível. Se não for possível, criação de assentamento provisório em área pública não vulnerável, tais como campos de futebol, vazios urbanos com infraestrutura, estacionamentos, praças; como o abrigo é transportável, caso as condições do local anterior sejam reestabelecidas através de obras de contenção e regularização fundiária, os usuários podem se reestabelecer no local de origem, caso desejem. Caso o local anterior se mostre impossível de ser recuperado, e o assentamento esteja em um local de uso contínuo como por exemplo um campo de futebol, a administração (Municipal, Estadual ou Federal) deve dispor de terrenos com infraestrutura para a alocação das unidades preferencialmente utilizando de vazios urbanos e pequenas áreas, ao invés de um grande terreno para todos.

MODALIDADE DE OPERAÇÃO

Mista; a recuperação de curto prazo pode ser dirigida pelo Governo ou por agência ou doador (geralmente ONGs e grupos de apoio) com o transporte e doação das unidades; pelo governo com eventual alocação das famílias em locais públicos caso necessário. A recuperação intermediária, montagem dos abrigos, é dirigida pelo proprietário ou pela comunidade.

FORMAS DE APOIO

Serão majoritariamente por intermédio de fornecimento de terreno; fornecimento de infraestrutura; fornecimento de assistência técnica; tudo sem prejuízo de outras formas definidas na tabela.

FONTES DOS RECURSOS

Poderão ser oriundas do Governo; de doadores; ou de beneficiários.[15]

Apesar das diretrizes propostas, que funcionariam em um mundo idealizado, sabe-se que muitas vezes, por diversos motivos, não é possível que sejam seguidas. Por esta razão, elaborou-se diagramas de cenários possíveis para alguns dos parâmetros propostos por Di Gregório. (Ver página seguinte)

[15] Para Feres (2014, p. 56), os custos da intervenção dos abrigos não deve ser elevado, de forma a não comprometer recursos disponibilizados à políticas de habitação permanente.

ESTA PÁGINA DEVE FICAR EM BRANCO

2. Estudos de caso

2.1 Global village shelter - 2004

O Global Village Shelter (GVS) é um projeto idealizado pelo arquiteto Daniel Ferrara no ano de 1995, e inicialmente visava ajudar os desabrigados em guerras civis em alguns países africanos.

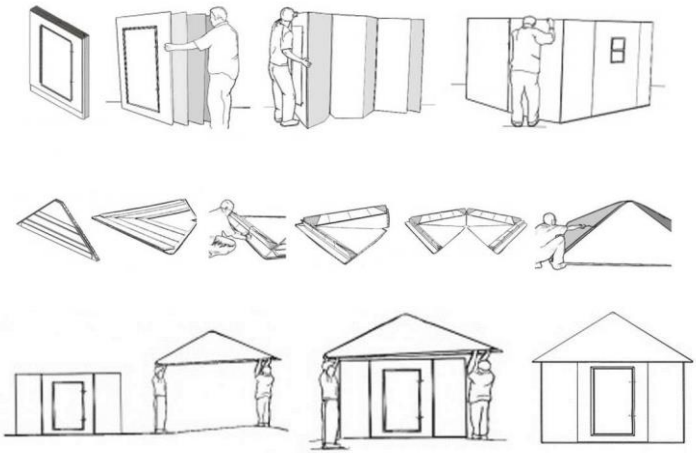
No ano de 2002, com a ajuda de sua filha que também é arquiteta, Mia Ferrara, o modelo foi aperfeiçoado; em parceria com a ONG Architecture for Humanity, começou a ser produzido em larga escala. Já no ano de 2004, foi efetivamente usado em auxílio às pessoas que se encontraram desabrigadas em virtude do furacão Ivan, que acometeu o Caribe. O GVS tem versões de 6m² ou 20m², e é produzido industrialmente e comercializado.[16]

[16] Por esse motivo não foram disponibilizados os desenhos técnicos do projeto.

Figura 21 - Primeira versão do GVS, de 6m²

Fonte: Architecture for Humanity, [s.d.]

Figura 21.1 – Esquema de montagem



Fonte: Architecture for Humanity, [s.d.]

Figura 22 - Versão de 20m²

Fonte: Global Village Shelter

Porém, foi após o terremoto no Haiti, no ano de 2010, que o projeto teve maior relevância. De acordo com a BBC – UK (2010), um terremoto que ocorreu no dia 12 de janeiro de 2010 no país, atingiu 7 pontos na escala Richter, deixou mais de um milhão e meio de pessoas desabrigadas, e 300 mil mortas.

Para atender algumas crianças que ficaram órfãs, a ONG SOS Children's Villages, que se intitula em seu website como "a maior organização não-governamental de apoio a crianças sem pais ou famílias em situação de risco", proveu aproximadamente 100 unidades do GVS para mais de 300 crianças.

Figura 23 - Criança Haitianas com as peças para montagem do GVS

Fonte: Flickr do GVS, 2010.

De acordo com informações técnicas cedidas pelo site da empresa, o GVS é fabricado com placas de polipropileno (PP) branco de 13mm com proteção UV; possui 21m² internos que podem abrigar até 10 pessoas; pé direito máximo de 2,36m; montagem pode ser realizada em 40 minutos por duas pessoas; seu peso total é de 236kg; e pode durar de 3 a 5 anos.

Figura 24 - GVS sendo montado

Fonte: Flickr do GVS, 2010

Figura 25 - GVS antes da montagem

Fonte: Flickr GVS, 2010

Figuras 26 - Implantação do assentamento

Fonte: Flickr GVS, 2010

Figura 27 Abrigos montados

Fonte: Flickr GVS, 2010

As vantagens do projeto ocorrem, primeiramente, por ser produzido em polipropileno, o que propicia leveza e facilidade de transporte, e também por possuir uma montagem extremamente simples, feita in loco e pelos próprios usuários.

As características do *Global Village Shelter* a serem utilizada no projeto proposto seriam sua compacidade e sua montagem extremamente simples e intuitiva.

2.2 Just a minute Temporary house for Nepal earthquake emergency, 2015

O projeto Just a minute (apenas um minuto, em tradução livre) foi desenvolvido pelo escritório italiano Barberio Colella ARC no ano de 2015 para um concurso que propunha a criação de um abrigo emergencial para o Nepal, após um terremoto ter atingido o país. A proposta visa proporcionar uma nova vida aos nepaleses, fornecendo casas simples, porém eficientes, e abertas à customização. A ideia principal do projeto foi usar materiais vernaculares ou que estivessem disponíveis em países próximos, para construir rapidamente uma casa leve e compacta para transportar, durável (apesar de temporária) e econômica.

Figura 28 Assentamento com as habitações

Fonte 5 Barberio Colella. Disponível em <http://www.barberiocolella.it/> .Acesso em 23 jun.2018

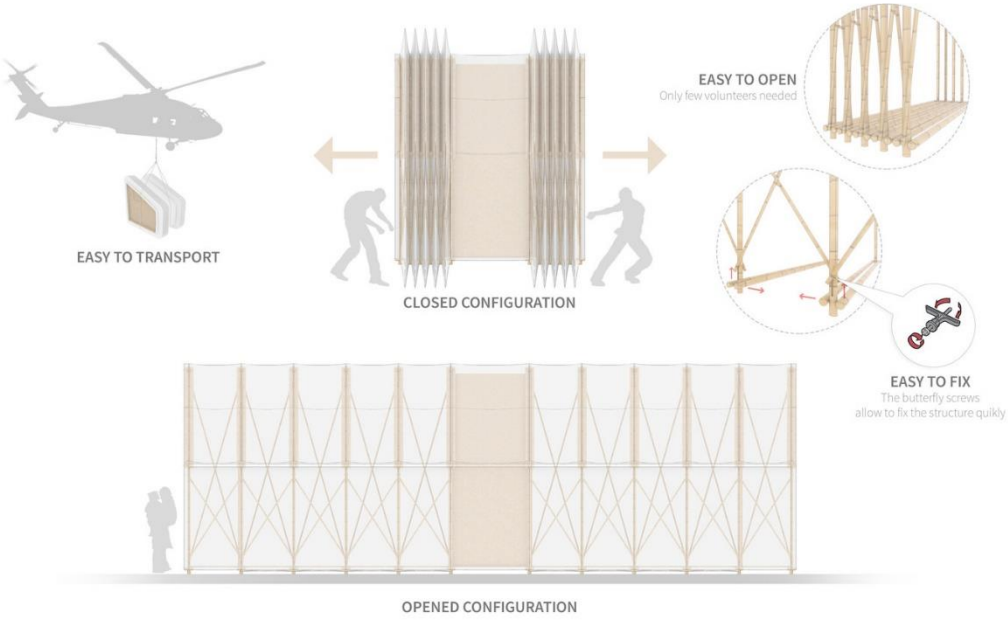
Figura 29 Perspectiva

Fonte 6

O abrigo conta com uma estrutura móvel pivotante de bambu que pode ser aberta como uma grade sanfonada, e com uma membrana têxtil que envolve essa estrutura, composta por uma camada interna de juta branca, uma camada de proteção térmica de lã reciclada e uma camada externa à prova d'água. Possui, em seu centro, um módulo sanitário rígido, feito com placas de OBS. Conta ainda com placas de bambu laminado que são usadas como assoalho, e que ficam dentro do módulo sanitário durante o transporte.

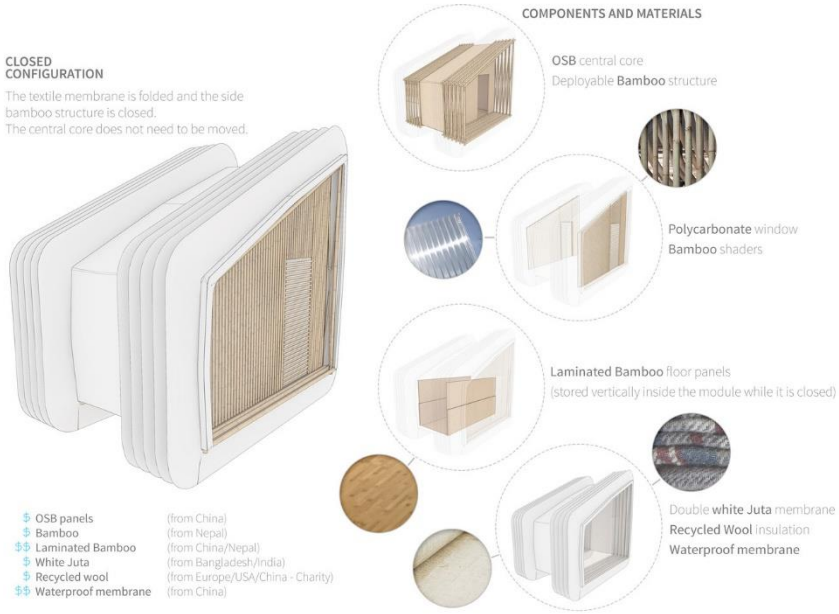
Essa configuração leve e compactável, conforme ilustram as figuras 30 e 31, permite que a casa seja transportada fechada, ocupando um espaço em planta de 10m² (2,5m x 4m) e que, uma vez aberta, possa atingir o tamanho de 28,5m² (7,11m x 4m).

Figura 30 Esquema de transporte e montagem



Fonte 7

Figura 31 Materiais utilizados na construção



Fonte 8

O abrigo foi projetado para servir de 4 a 10 pessoas ao abrir apenas uma ou as duas extremidades; por isso, conforme ilustra a figura 32, não possui um layout fixo a não ser pelo módulo sanitário que é composto por uma pia e um vaso sanitário de um lado, e uma pia e um pequeno fogareiro do outro.

Figura 32 Planta baixa

Fonte 9 Vistas

Na figura 33 tem-se as vistas longitudinal e transversal.

Figura 33

Fonte 10

A sua fabricação, não requer tecnologias complexas ou mão de obra especializada, mas apenas uma série de operações simples, que preparam as várias partes para serem montadas juntas.

Figura 34 Perspectiva interna

Fonte 11

As principais vantagens do projeto são sua leveza, sua capacidade de ser compactado e transportado facilmente, e a presença do módulo sanitário individual, que permite que a família tenha mais privacidade.

2.3 Diretrizes para assentamento

Um tipo diferente de estudo de caso:

Este tópico, embora não se trate de um projeto em si, é relevante pois mostra um exemplo de configuração de assentamento de abrigos de forma que se preserve a individualidade das famílias, ao mesmo tempo em que permite que estas estejam próximas a espaços coletivos como cozinhas ou banheiros enquanto o abastecimento de água, por exemplo, não é servido a cada unidade.

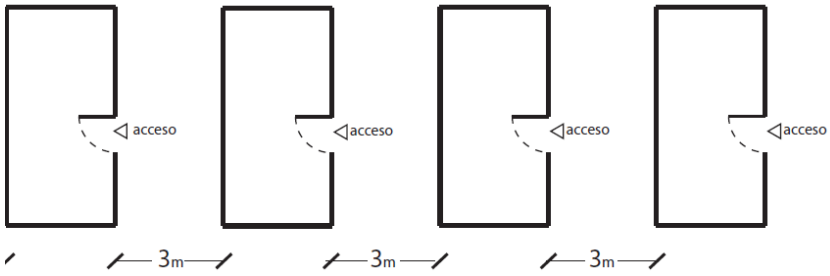
A diretrizes para o assentamento, seguirão a cartilha *"Recomendaciones para instalacion de viviendas de emergencia en campamentos provisórios"* (Março de 2010), criada pelo escritório de arquitetura Elemental para contribuir com a reconstrução de cidades da costa do Chile, após o terremoto de fevereiro de 2010.

A cartilha determina que para que o assentamento funcione bem, três fatores são fundamentais: acesso, distância e agrupamento.

O acesso deve ser individual a cada unidade; desta forma, a porta de entrada de uma estará voltada para as costas de outra, de forma a conferir maior privacidade.

A distância entre elas deve ser de no mínimo 3 metros, para que se preserve a individualidade; assim, cada unidade tem um "quintal" próprio, sem que se compartilhe com o vizinho, e caso o morador deseje fazer uma área adjacente à casa, esse espaço pode ser usado. (Figura 35).

Figura 35 - Esquema de espaçamento e acesso.



Fonte: ELEMENTAL: Recomendaciones para instalación de vivienda de emergencia en campamentos provisorios. 2010

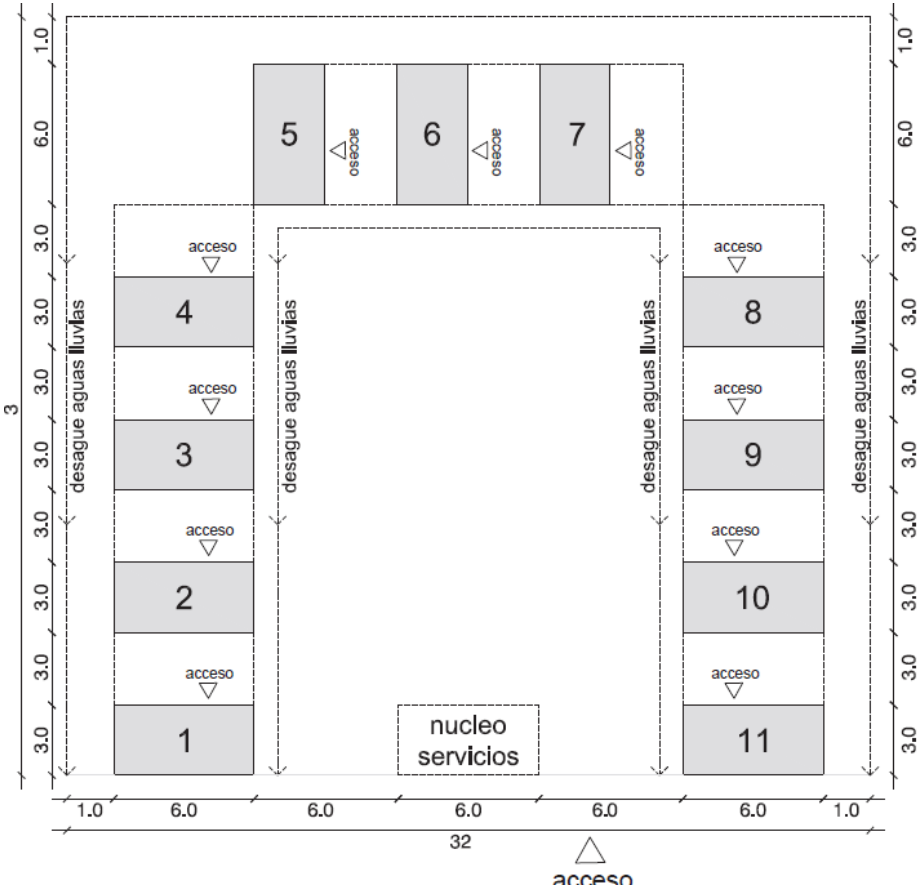
A figura 36 ilustra como seria a planta de um assentamento seguindo as diretrizes propostas. Um formato em "u" ao redor de um núcleo de serviços (cozinha, banheiro) comum à todos para que seja de facilitado acesso por todos.

O projeto contém espaços nos quais as famílias podem aumentar a habitação com uma área externa apenas fazendo uma cobertura. Prevê também espaços onde se possa colocar palets, reservatórios de água, e outros pertences (como uma casinha de cachorros, por exemplo).

Conforme observado, o agrupamento deve contar com um número entre 10 e 12 unidades A figura 37 mostra o assentamento já após algumas melhorias.

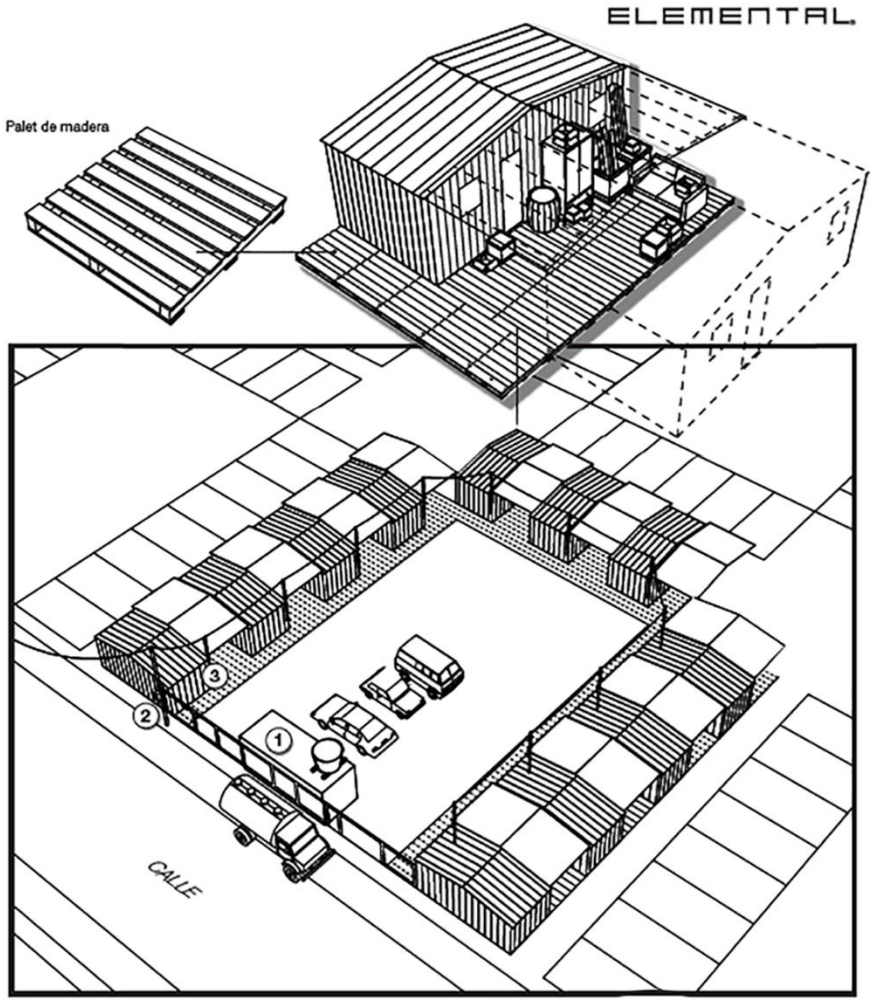
A principal vantagem desse tipo de assentamento é que o agrupamento das unidades é feito em grupos pequenos.

Figura 36 - Planta do assentamento



Fonte: ELEMENTAL: Recomendaciones para instalación de vivienda de emergencia en campamentos provisorios. 2010

Figura 37 - Assentamento após melhorias



Fonte: ELEMENTAL: Recomendaciones para instalación de vivienda de emergencia en campamentos provisorios. 2010

3. Projeto

3.1 Diretrizes projetuais

Após as análises feitas, e terem sido melhor explanadas questões como: os processos que levam pessoas a habitar em situações de vulnerabilidade; a perderem suas moradas em situações de catástrofe; suas necessidades nesse tipo de situação; bem como o que é feito no país a respeito, o que se propõe é o desenvolvimento do projeto de um abrigo que seja previamente fabricado, de forma que, caso haja um desastre, seja facilmente transportado até o local afetado e uma vez transportado, que seja de descomplicada e rápida montagem. Isso se deve ao fato de que, como estudado, a resposta a esse tipo de situação no Brasil é extremamente demorada. Anos se passam sem que a situação seja resolvida, e nesse ínterim, as pessoas precisam resolver os problemas habitacionais sozinhas, algumas vezes com um auxílio aluguel de valor ínfimo.

A tabela 7 abaixo mostra, baseando-se nos estudo realizados, quais são as principais características desejadas para a habitação, e que nortearam as escolhas projetuais.

Tabela 7

PRÉ-FABRICAÇÃO
TEMPO E FACILIDADE DE MONTAGEM
DURABILIDADE E VERSATILIDADE
APARÊNCIA DE CASA
INDIVIDUALIDADE E PRIVACIDADE
CONFORTO
FACILIDADE DE TRANSPORTE

Fonte 12 Elaborado pela autora, 2018

PRÉ-FABRICAÇÃO: A fim de que as famílias desabrigadas e desalojadas passem o menor tempo possível em alojamentos coletivos, casas de outrem ou mesmo sem lugar para ficar, as unidades serão pré-fabricadas, para estarem à disposição caso sejam necessárias em algum evento. Para que tal objetivo seja atingido, deverão ser pré-fabricadas e armazenadas; os materiais utilizados precisarão ser compatíveis com essa característica.

TEMPO E FACILIDADE DE MONTAGEM: A ideia não é de que o processo de recuperação seja totalmente estatal ou oriundo de terceiro, mas que haja participação e inclusão no processo a fim de que haja o sentimento de propriedade e pertencimento a esse novo lar transitório. A ideia é de que as famílias sejam responsáveis pela montagem da habitação, facilitando a apropriação espacial e, por esta razão, deve ser simplificada e rápida.

DURABILIDADE E VERSATILIDADE: Almeja-se que as unidades durem pelo tempo em que seja necessário para cada família, e que, após a normalização da situação, que possa ser desmontado, armazenado, e novamente utilizado por outras pessoas em algum outro evento. Quanto à

versatilidade, significa que, apesar das recomendações (ver tópico 3.3) para a habitação, ela pode ser usada para, por exemplo, dar lugar a uma sala de aula ou de recreação, caso seja indispensável.

APARÊNCIA DE CASA: As unidades terão em configurações que se assemelhem a casas e não a cubos, domos, ou barracas, para que não haja estranheza, mas sim, identificação.

INDIVIDUALIDADE E PRIVACIDADE: Outro ponto importante é de que as famílias possam ter sua individualidade preservada por uma habitação que lhes permita realizar as atividades básicas (como dormir) com dignidade, que não os distancie tanto da rotina que tinham anteriormente ao desastre, e que garanta também privacidade, uma vez que, quando assentamentos são realizados em ambientes coletivos, esse é um atributo que não se possui.

A princípio, conforme explicado nos tópicos 1.11 “Ferramentas de Gestão” e 2.3 “Diretrizes para assentamento”, as unidades serão alocadas em grupos pequenos em algum terreno público até que se recupere a área antiga ou que uma nova área com infraestrutura seja designada aos moradores.

CONFORTO: É imprescindível para que as unidades sejam habitáveis. Os confortos luminoso, acústico e principalmente o térmico (uma vez que a época em que os desastres relacionados a enchentes, movimentos de massa e alagamentos mais ocorrem é o verão) serão obtidos através do uso de materiais inteligentes.

FACILIDADE DE TRANSPORTE: Para que possuam locomoção facilitada até o local do desastre, as unidades serão transportadas em containers, pois estes podem ser levados por meio de transportes terrestres, aéreos ou aquáticos, estendendo a aplicabilidade da habitação a diversas situações. As dimensões da habitação, portanto, serão condicionadas pelo tamanho do container, bem como o uso racional do seu espaço: de nada adiantaria um projeto volumoso que requeresse um container para cada unidade; nesse caso, seria mais fácil fazer dele a própria habitação. Os

containers mais comuns existentes são os chamados “20 pés” e “40 pés”, nomenclatura que alude ao tamanho. A figura 38 e a tabela 8 mostram um comparativo entre o tamanho dos dois tipos de container.

Figura 38 Comparativo entre o tamanhos dos containers 20' e 40'

Fonte 13 Athearn containers, disponível em <http://www.athearn.com/Products/Default.aspx?ProdID=ATH27929>. Acesso em 15 nov. 2018

Tabela 8 Tamanho interno dos dois tipos de container

Tipo:	20 pés	40 pés
Altura interna	2,39m	2,39m
Largura interna	2,35m	2,35m
Comprimento interno	5,9m	12,1m

Fonte 14 Elaborado pela autora, 2018

3.2 Dimensionamento

Para o presente trabalho, o dimensionamento é parte fundamental. Após análises que consideraram parâmetros dimensionais da ONU e dados do IBGE, chegou-se ao tamanho mínimo de 14m².

Conforme mencionado no tópico 1.10 “O espaço mínimo necessário”, a ONU recomenda que o espaço mínimo por pessoa seja de 3,5m².

Dados do Sidra (Sistema IBGE de Recuperação Automática), indicam que no ano de 2008 o tamanho médio da família brasileira era de 3,37 pessoas. Para que não se use valores fracionados, esse total será arredondado para 4, que multiplicado pelo valor de 3,5, equivale ao tamanho mínimo proposto para o abrigo, de 14m².

Quando fechado o projeto ocupará um espaço em planta de 2,15m². Quando aberto; 19,25m²; é um pouco maior do que o recomendado para que seja mais confortável, e se adapte a famílias que não estão em conformidade com as estatísticas numéricas, mas não tão maior para que não perca suas características de transportabilidade e montagem rápida.

3.3 Programa de necessidades

Com base nos estudo realizados, foi elaborado um programa do que é extremamente essencial para que as famílias abrigadas levem uma vida mais confortável e particular, levando em consideração, devido à escala do projeto, não apenas espaços internos, como também equipamentos e estruturas para que a situação seja o menos hostil possível.

Para as unidades, as atividades fundamentais pensadas foram: dormir e repousar; compartilhar; armazenar. Como o espaço total não será fisicamente delimitado por paredes, o que determinará a função de cada um são os equipamentos.

Para o primeiro tipo, dormir, que é a principal, os equipamentos serão camas do tamanho das de campanha. Para o de compartilhar, cujo intuito é se ser um local de permanência durante o dia e que a família e amigos se reúnam para conversar, jogar cartas, comer ou outro, os equipamentos são bancos, banquetas, e mesa. A atividade de armazenar é importante, vez que as famílias podem ter recuperado pertences do desastre, ou mesmo precisem armazenar doações e coisas do tipo. Para isso serão os painéis da parede serão pré-furados para que possam ser encaixados varões, suportes, mãos francesas, dentre outros.

Outros dois componentes pertencentes a uma casa brasileira comum, para as quais diferentes soluções serão adotadas, são a cozinha e o banheiro. A parte de cozinhas e alimentação será comunitária, vez que a atividade requer muitos aparatos que não são comumente doados em

situações emergenciais (as campeãs em doação são mantimentos e roupas), que pode haver perigo de incêndio, e que a logística de toda a operação, desde a distribuição de doações até preparo dos alimentos e a lavagem das louças é facilitada se for feita em grande escala. Para que isso ocorra, haverá uma cozinha comunitária para cada núcleo de habitações. Essa cozinha será feita dentro do container no qual as unidades serão levadas ao local do assentamento.

Quanto ao banheiro, haverá duas opções: em um primeiro momento, banheiros móveis serão disponibilizados para suprir as necessidades da área comum. Esse tipo de banheiro é utilizado em serviços em locais nos quais não há disponibilidade de água e esgoto, como zona rural, canteiros de obras, construtoras, empresas de pavimentação de rodovias.

Figura 39 Imagem ilustrativa de banheiro móvel

Fonte 15 Ibimaq soluções industriais. Disponível em <http://www.ibimaq.com.br/banheiro-dejetos-duplo> Acesso em 16 nov. 2018

As unidades também possuirão a possibilidade de encaixe de um módulo sanitário. O chão terá um lugar pré-determinado no qual uma tampa será removível, revelando uma abertura, bem como a parede terá uma

tubulação interna com engates externos, prontos para serem ligados a uma rede. Na tampa removível, na parte interna, poderá ser encaixada uma bacia sanitária (que virá junto com os apetrechos de montagem) e o escoamento dos dejetos, na parte externa, poderá ser feito de 3 maneiras:

1. Pode ser cavada uma fossa séptica sobre a qual a habitação ficará, e um duto conecta a bacia à fossa.
2. Caso a área seja provida de infraestrutura de esgoto, um duto poderá ser conectado diretamente.
3. Caso desejem, uma caixa de dejetos do tipo utilizada em banheiros químicos poderá ser colocada.

Sendo assim, um fluxograma das atividades recomendadas pode ser delimitado de acordo com o nível de privacidade dos espaços (indicado pelos círculos cinza) como mostra a figura 40.

Figura 40

Fonte 16 Elaborado pela autora, 2018.

3.4 Materiais

O desafio na hora de pensar os materiais para o projeto se deveu ao fato de, apesar de ser uma construção emergencial que requer agilidade de montagem e transporte, fosse durável. A tabela 9 a seguir mostra alguns materiais comumente encontrados em projetos emergenciais, e seu atendimento ou não às diretrizes expostas no tópico 3.1.

Tabela 9 Possíveis materiais e aplicabilidade aos requisitos do projeto.

MATERIAL	PRÉ-FABRICAÇÃO	TEMPO/FACILIDADE DE MONTAGEM	APARÊNCIA DE CASA	DURABILIDADE E VERSATILIDADE	INDIVIDUALIDADE E PRIVACIDADE	CONFORTO	FACILIDADE DE TRANSPORTE
Alvenaria	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗
Bambu	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Isopor	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Lona/tecido	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Madeira	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Metal	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓
Palha	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓
Papelão	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Plástico	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓

Fonte 17 Elaborado pela autora, 2018.

Como visto, todos os materiais possuem alguma restrição; logo, a habitação deverá combinar mais de um material, a fim de que se chegue ao resultado desejado. Os melhores indicadores foram para o isopor e o bambu, ambos sendo insatisfatórios no quesito “aparência de casa”, que quer dizer que o material por si só não faz alusão à imagem de casa que a maioria da população tem. Uma vez que os melhores materiais possuem essa característica, será a volumetria da habitação que fará com que haja esse sentimento de casa, e não o material em si.

Ainda, materiais como lona, palha, plástico ou papelão, largamente empregados em projetos emergenciais, não seriam ideais devido à sua durabilidade pequena, e falta de conforto. Tampouco a alvenaria, que é o sistema construtivo regular no Brasil, não atenderia requisitos de rapidez na construção e pré-fabricação. Apesar de haver sistemas de vigas e pilares pré-moldados e vedação com placas cimentícias ou blocos, o tempo e o trabalho de montagem desse sistema não são o que se espera para esse projeto, que requer rapidez.

O primeiro material escolhido foi para a construção das paredes. Os materiais dos outros elementos da habitação (cobertura, chão, estrutura) foram escolhidos não apenas em função da tabela 9, como também em virtude de questões formais, e por esta razão serão melhor abordados no tópico 3.6 “a proposta”.

Para as paredes, portanto, foi escolhido o EPS (poliestireno expandido, mais conhecidos por isopor) especificamente painéis de EPS expandido, comumente utilizados na construção de câmaras frias. De acordo com o Manual de Utilização do EPS na Construção Civil, p. 7, o EPS é

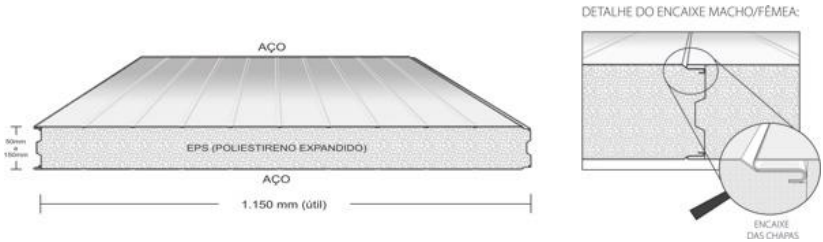
> um plástico celular rígido, resultado da polimerização do estireno em água. O seu processo produtivo não utiliza e nunca utilizou o gás CFC. O produto final são pérolas de até 3mm de diâmetro, que se destinam à

> expansão. No processo de expansão, essas pérolas aumentam em até 50 vezes o seu tamanho original, por meio de vapor, fundindo-se e moldando-se em formas diversas. (Manual de utilização do EPS na construção civil, 2006, p. 7)

O manual elenca, ainda, as vantagens do material, que se unem às qualidades buscadas para o projeto: baixa condutividade térmica; baixo peso; resistência mecânica; baixa absorção de água; versatilidade; resistência ao envelhecimento.

O tipo de painel escolhido para o projeto é composto por um interior de EPS revestido por chapas de aço. De acordo com o site de um dos fabricantes do material, o produto é feito através de um processo de laminação contínua sob alta pressão, onde o núcleo de EPS (isopor) é laminado junto as chapas de aço pré-pintada ou galvalume através da injeção de um composto especial de poliuretano. Tal processo de laminação garante perfeita aderência do EPS às chapas pré-pintadas, evitando totalmente a possibilidade de futuros descolamento ou a formação de bolsões de ar. A figura 38 mostra como é composto o material.

Figura 41 Seção do painel de EPS

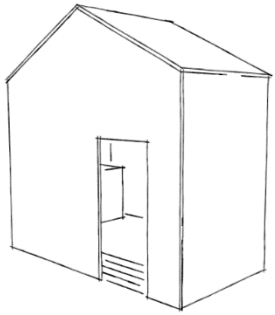


Fonte 18 PAINEL EPS(ISOPOR®) FRIGO, disponível em <http://isoplast.ind.br/16/produtos/painel-eps-isopor-frigo/#1460241580289-2075081f-f25a >. Acesso em 15 out. 2018

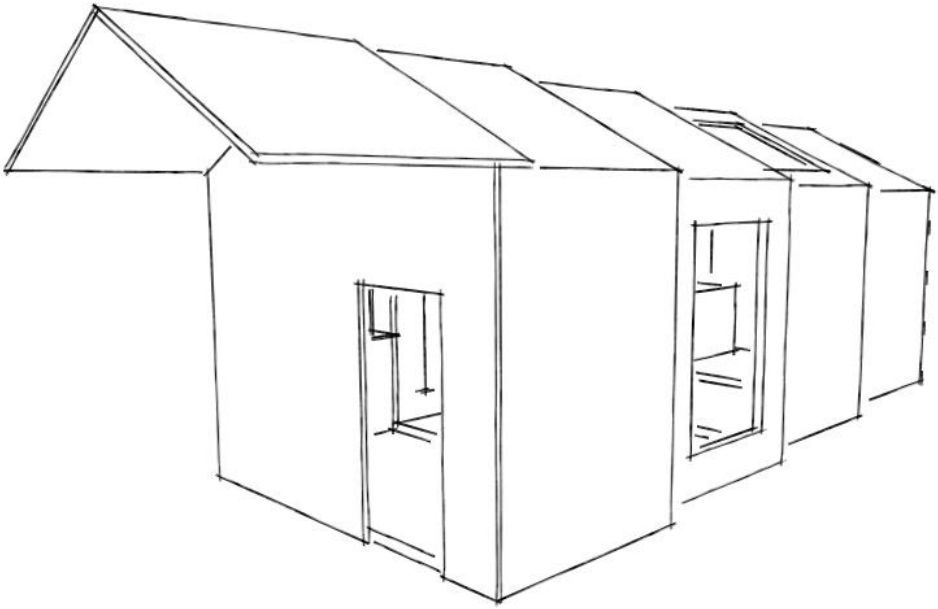
Para o suporte das placas de EPS e sustentação básica, serão utilizadas algumas estruturas metálicas; assim como as placas, as estruturas metálicas podem ser industrializadas, o que significa que as unidades podem ser pré-fabricadas e estocadas para que estejam à disposição assim que um eventual desastre ocorra. O tópico 4 detalhará melhor essas estruturas.

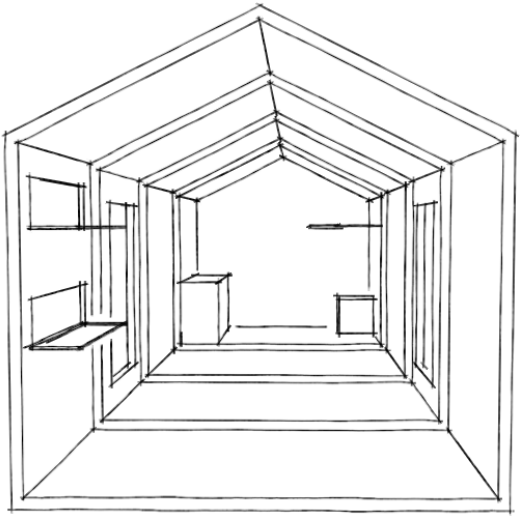
3.5 Processo Criativo

Antes de se chegar ao desenho final, tendo em vista a escolha do EPS, alguns estudos volumétricos foram feitos, porém se mostraram inviáveis por diversos motivos. As imagens abaixo[17] mostram croquis de uma habitação emergencial que seria composta por 4 partes retráteis. Conforme a ideia foi se estruturando e as linhas virando medidas, percebeu-se que seria inviável por dois motivos atrelados: para que coubesse no container, mais do que quatro partes retráteis seriam necessárias; porém quando mais partes, maior seria o desnível do piso e a diminuição do espaço interno no último segmento.

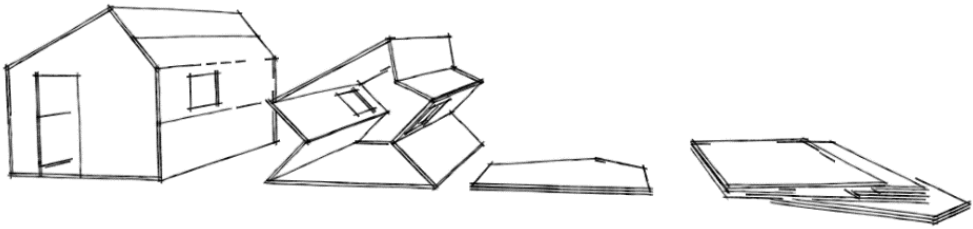


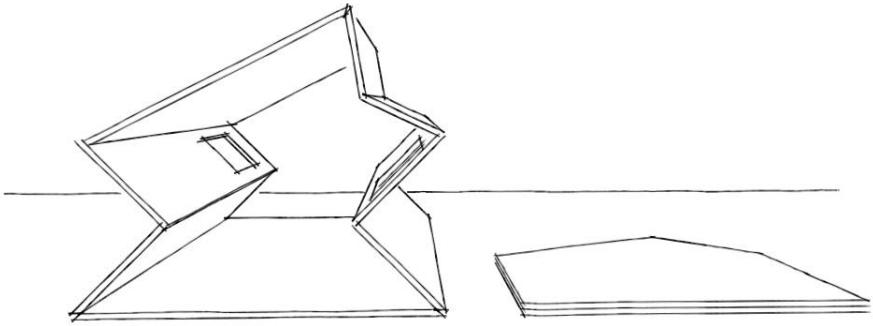
[17] A partir deste ponto todas as imagens foram elaboradas pela autora, salvo as que tiverem a legenda “fonte”.

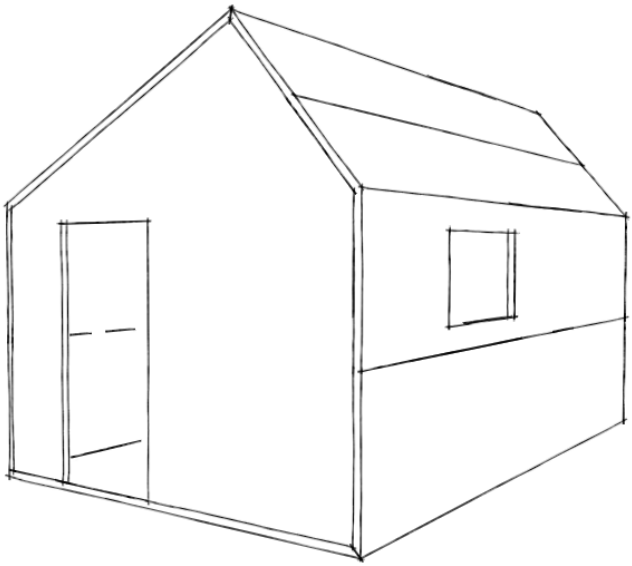




Uma segunda proposta, então, foi pensada. Esta seria totalmente dobrável, resultando em uma forma muito compacta e perfeita para o transporte. Entretanto, devido às dobras em sentido horizontal, a habitação não possuiria tanta rigidez quanto necessário. A imagem abaixo mostra como ficaria montada, no processo de montagem e desmontada.





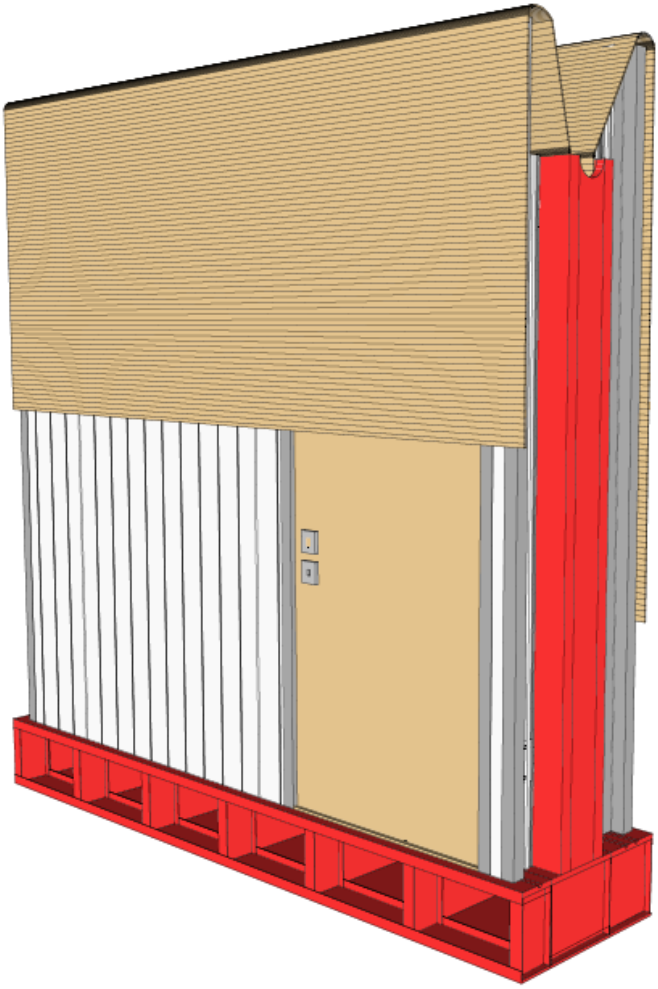


3.6 A proposta

Levando em conta tudo o que foi anteriormente exposto, surge o projeto. Os primeiros aspectos pensados foram o tamanho que deveria ter para que coubesse dentro do container e que tipo de dobra seria ideal. Seus painéis frigoríficos em EPS são unidos por dobradiças, para que possam ser dobrados e transportados. Ao realizar a montagem, ferrolhos auxiliam na rigidez. Estruturas metálicas leves servem para apoiar o peso da habitação, bem como elevá-la do chão, uma vez que, como a maioria dos desastres acontece por causa das chuvas, é prudente evitar a entrada de água ou lama na casa. A estrutura metálica central também serve de coluna vertebral, reforçando o apoio das paredes e da cobertura.

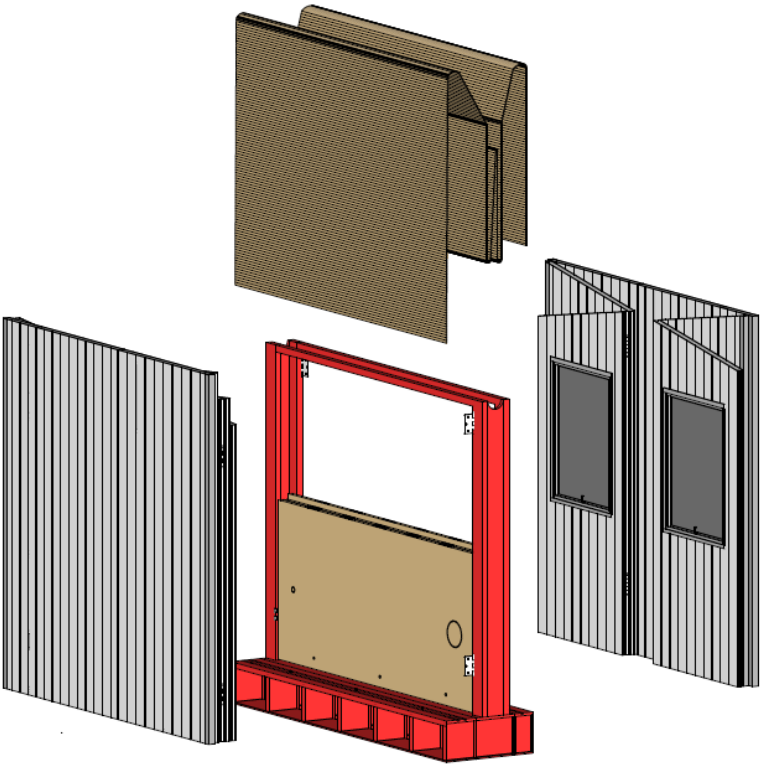
Atendendo a diretriz de ser montável e desmontável, o abrigo pode ser dobrado e reduzido a fim de otimizar espaço durante o transporte.

Figura 42 - Habitação dobrada



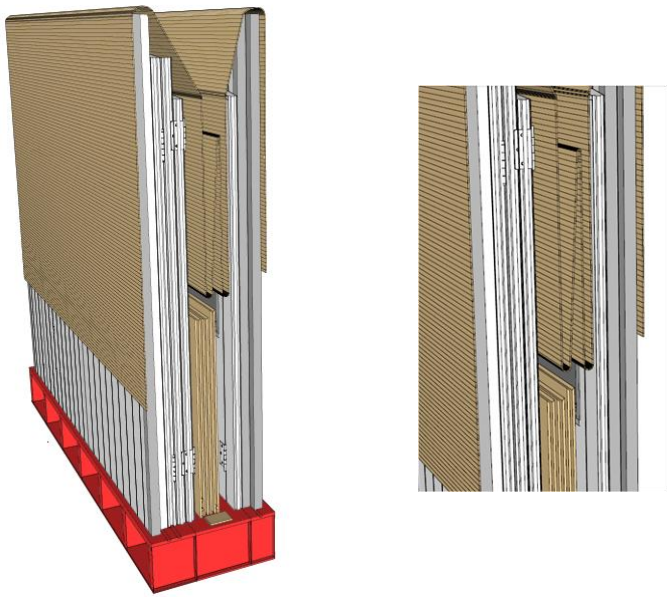
Quando fechada, os painéis que compõem o chão ficarão dobrados dentro da viga, bem como o telhado. Os painéis das paredes (que já contam com as janelas e porta[18]) ficam dobrados externamente à viga central, apoiados sobre todas as vigas.

Figura 43 Componentes da habitação quando está fechada



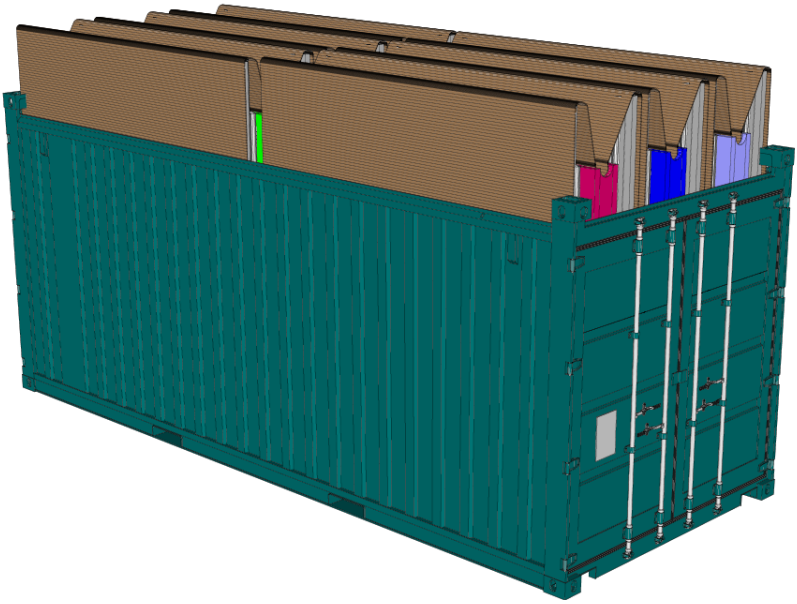
[18] Apenas a maçanetas será entregues separadamente para encaixe na fechadura e nas esquadrias para redução de dimensões.

Figura 44 Detalhe das dobras quando fechado.



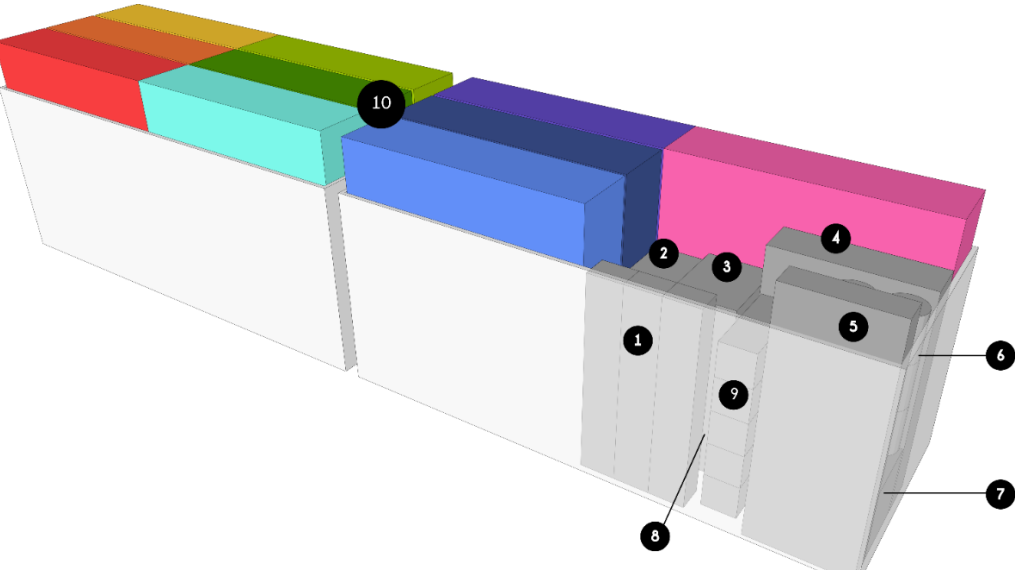
Essa diminuição no volume da habitação ocorre para que seu transporte seja otimizado e mais unidades caibam dentro de um container. Nessa configuração, um container 20’ comporta seis unidades e um de 40’ comporta doze, como mostra a figura 45 abaixo. A título de comparação, caso o container fosse usado como habitação, levando em conta o mesmo espaço de circulação proposto para o projeto, ele seria suficiente para apenas 7 camas; cada habitação acomoda de 4 a 6, fazendo com que o espaço de um container 20’ seja potencializado em aproximadamente 342%.

Figura 45 Seis unidades de habitação dentro de container 20'



Conforme visto no tópico 2.3, o agrupamento recomendável para um assentamento varia entre 10 e 12 unidades. Portanto, definiu-se que a cada dois containers de 20’ ou a cada 1 de 40’, haverá 10 unidades habitacionais agrupadas ao redor de uma cozinha comunitária que será o próprio container que transportou as habitações. Para tal, o espaço do container foi dividido entre as 10 unidades, e equipamentos necessário à sua montagem e utilização ao longo do período em que for habitada, como móveis, conforme mostra a figura 46. Essa potencialização do espaço permite que os container com as unidades e equipamentos sejam transportados por terra, mar e água. A figura 47 exemplifica o transporte das unidades em um barco.

Figura 46 Armazenamento de unidades e equipamentos (em dois containers 20' ou um 40').



1- Cantoneiras para arremate dos painéis com o chão (6 por unidade).
2- Colchonetes (4 por unidade).
3- Bancada em inox para cozinha industrial (1 unidade, para a cozinha comunitária).
4- Mobiliário a ser montado (6 placas por unidade).
5- Estruturas pantográficas para serem encaixadas nas vigas (2 por unidade).
6- Latas com acessórios para montagem como chaves de fenda, cola, fechaduras, parafusos, pinos. A lata posteriormente servirá como criado mudo ou banco (1 unidade por habitação).
7- Fogão industrial (1 unidade, para a cozinha comunitária).
8- Prateleira desmontável em aço (1 unidade, para a cozinha comunitária).
9- Bacias sanitárias para posterior ligação à rede de esgoto (1 por unidade).

10- Unidades habitacionais. A cada conjunto de 10 as cores das vigas não se repetirão, para que as habitações sejam mais facilmente identificadas. “Moro no conjunto 3, casa laranja”.

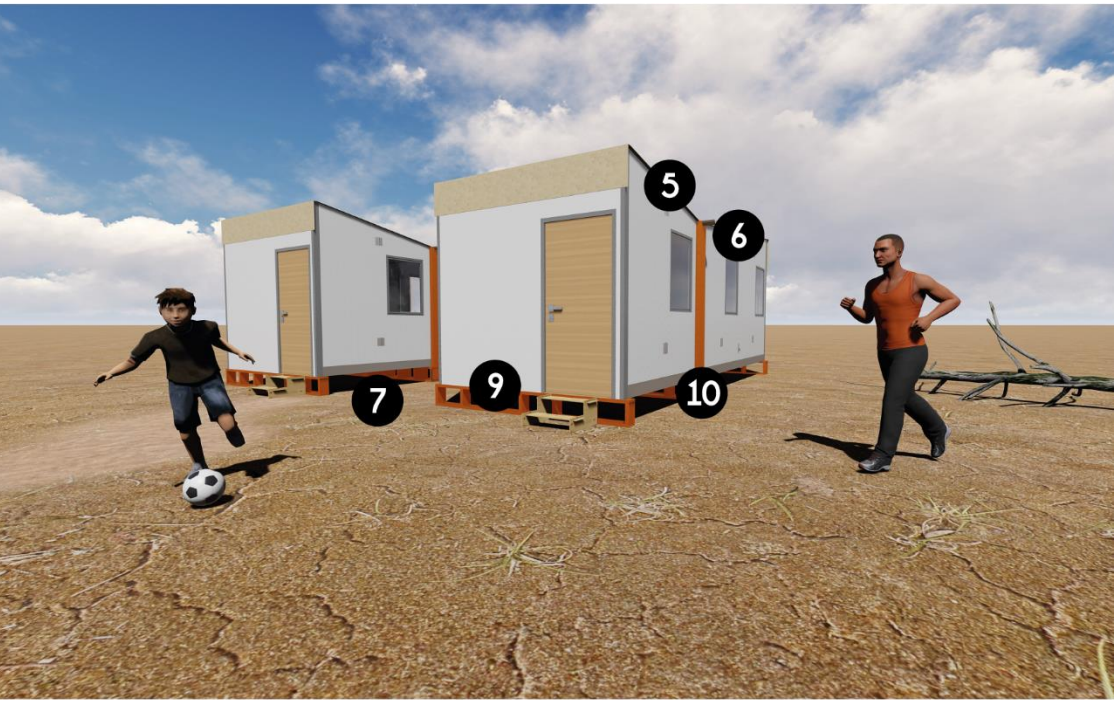
As habitações terão dentro de suas paredes, em lugares específicos, tubulação para ligação de água e esgoto caso essas infraestruturas estejam disponíveis no local de assentamento, bem como conduítes, tomadas e fiação prontas para poderem ser ligadas à rede elétrica.

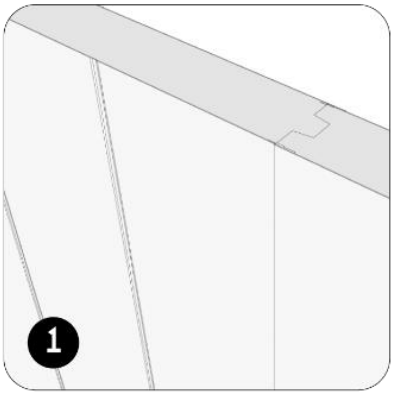
Figura 47 Transporte das unidades habitacionais em um barco.

A fim de que essa transição entre fechado para transporte e aberto para morar fosse possível, vários encaixes e estruturas foram idealizados. A sequência de imagens a seguir mostram esses detalhes.

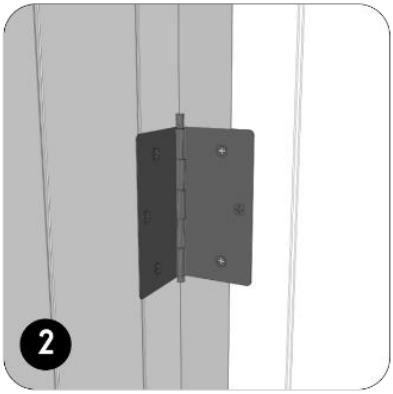
SUBSTITUIR PÁGINA PELA PERSPECTIVA EXPLODIDA A4

1
2
3
4
8


5
6
7
9
10

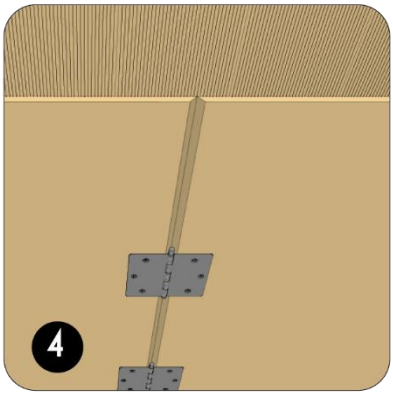


Encaixe dos painéis. Além das dobradiças e dos ferrolhos do lado oposto à dobra, o próprio material vem com encaixes macho-fêmea. Camada externa em aço galvalume, que resiste melhor às intempéries. Possui largura de 5cm.

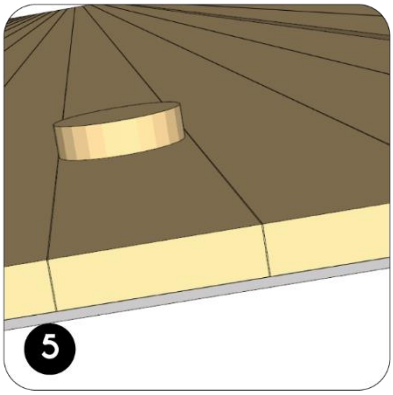


Dobradiça no encontro de 90 graus entre os painéis. Afixada sobre a cantoneira U de acabamento do painel, que já vem encaixada.

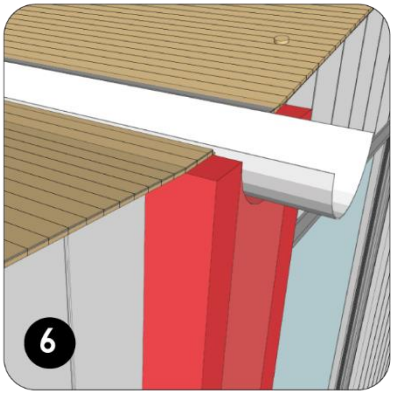
O painel vem com pré-furações nas quais podem ser encaixados pinos, mãos francesas, ganchos e outros, com o propósito de armazenar pertences. Há também furações nas quais podem ser colocados varões e cortinas, para dividir o espaço.



Detalhe das dobradiças prendendo as placas do piso uma à outra. As placas tem o canto com acabamento chanfrado em 45 graus para que não haja uma fresta no chão.

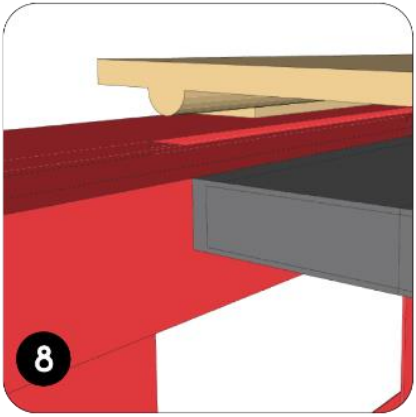


Após a montagem, a melhor fixação da cobertura será feita com pinos de bambu (que virão dentro da lata de acessórios) encaixados em pré-furações na própria cobertura e também nos painéis.

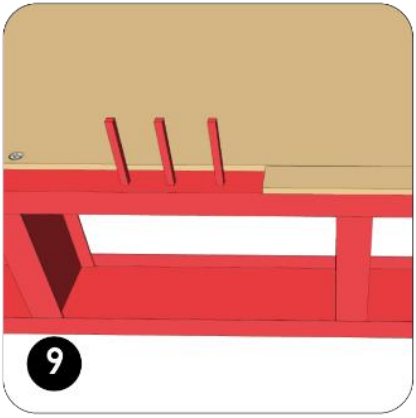


Após a montagem da cobertura, uma calha de PVC é apoiada para o correto escoamento de águas de chuva, que pode ser reaproveitada (nesse caso, um recipiente deve ser locado abaixo dela.

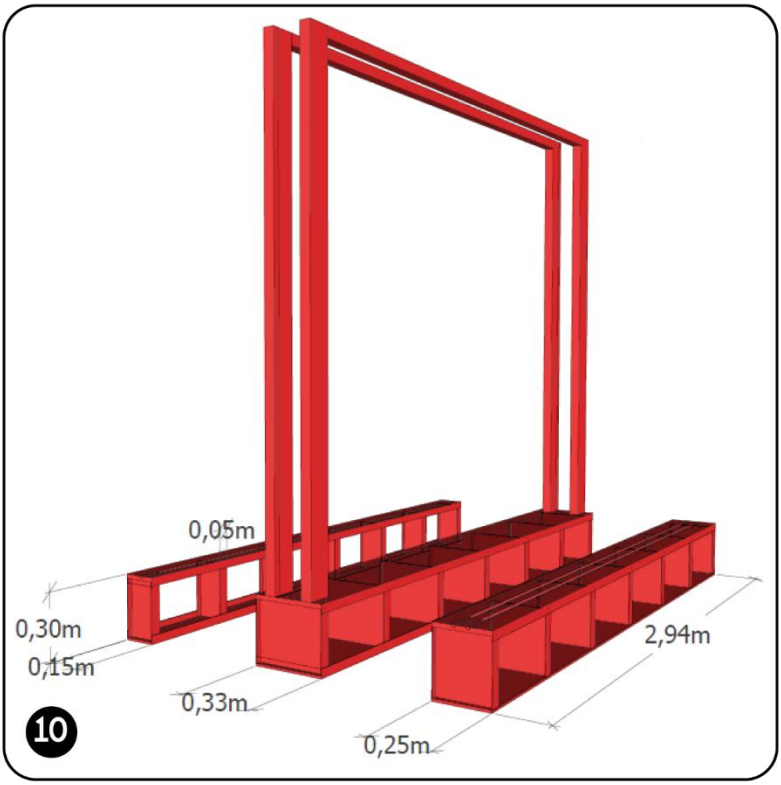
Para o apoio do piso, uma estrutura metálica do tipo pantográfica (que pode ser fechada) é afixada nas vigas metálicas após a abertura da habitação. Ela virá separada no container, conforme explicado na imagem 46, item 5, e os parafusos vêm na lata de acessórios.



Detalhe mostrando o encaixe das placas do piso na viga. Além dele, há também pré-furações em ambas as peças para encaixe de parafusos e porcas borboleta (que podem ser vistos nos detalhes 7 e 8) e que também vêm na lata de acessórios.



Detalhe mostrando pinos de encaixe de 1cm x 1cm x 20cm que unem os painéis da parte da frente e de trás da habitação à viga, como se fossem ferragens de concreto.

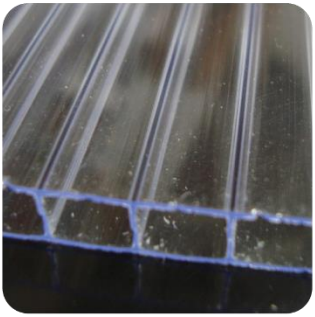


A estrutura é composta por perfis de aço “U” e “I” na base, configurando vigas, e perfis tubulares quadrados configurando um pórtico, conectados através de ligação completamente soldada. Na base delas, há uma camada de borracha impermeabilizante. Na lateral, entre os perfis tubulares há um fechamento com painel de EPS de 3cm, a fim de que fique mais leve, e que possibilite que a cobertura se sobreponha às paredes em 2cm, conformando um beiral que impede a entrada de água. Ele será pintado na mesma cor das vigas.

A cobertura será mantida dentro da habitação quando estiver ela fechada; ao ser aberta, ele deslizará para fora por corrediças presas ao painel. Será

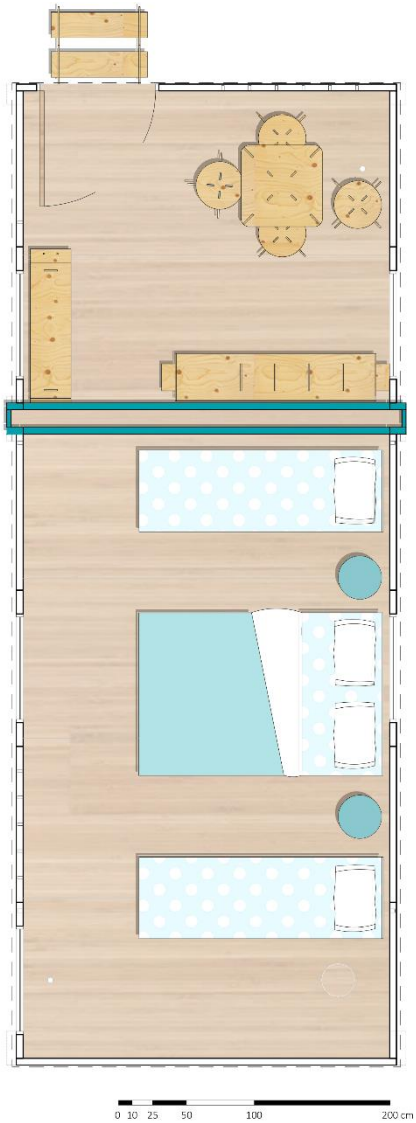
maleável e composta por uma camada externa de tiras de bambu, que estarão coladas e costuradas a uma camada de manta térmica tipo freshfoil (manta de alumínio + polietileno + reforço, que impede a entrada de calor através da cobertura, bem como de água) e outra de folha de cloreto de polivinilo reforçado com fibra de vidro.

A estrutura se assemelha a um tipo de revestimento existente na Europa, chamado bamboo cladding ou flex bamboo, dependendo do fabricante, que são pequenas tiras de bamboo coladas a um tecido muito fino, uma espécie de tule, que é usado para revestir paredes, forros, chãos.



O material de vedação das janelas basculantes será o policarbonato alveolar, que é extremamente leve e resistente. Tem uma ótima passagem de luz e, por ser canelado, não deixa o interior das habitações tão exposto ao observador externo.

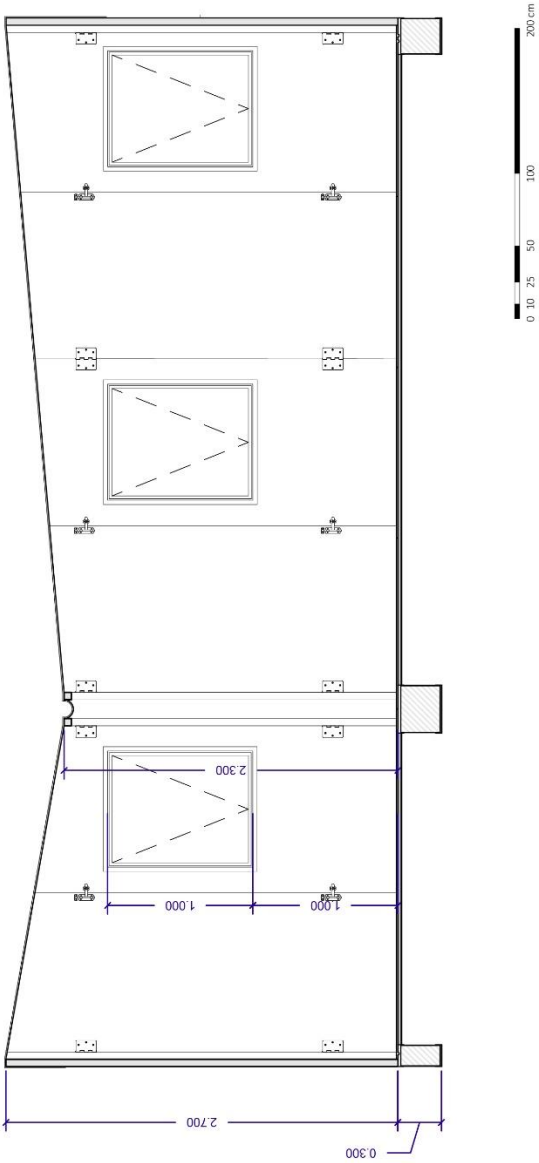
Figura 48 Planta humanizada



SUBSTITUIR PÁGINA PELA PLANTA BAIXA A4

Figura 49 Planta humanizada 2

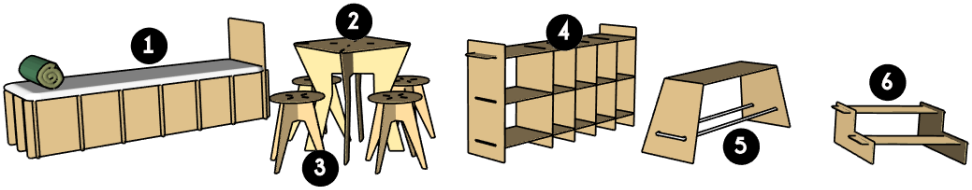
Figura 50 Planta humanizada 3



Corte AA

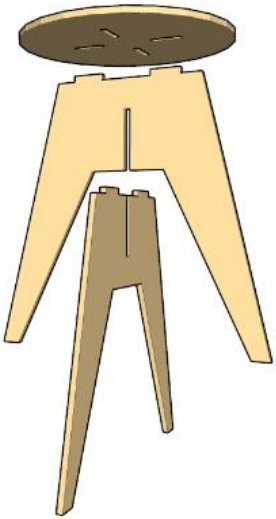
SUBSTITUIR PÁGINA POR VISTAS A4

O mobiliário, como parte importante de uma moradia, também foi planejado. Por questões de espaço, eles serão entregues desmontados em placas de compensado de pinus, de onde as peças que estão previamente cortadas serão destacadas e montadas. As peças foram encaixadas em placas de tamanho comercial de 2,5m x 1,6m x 5mm. Cada habitação recebe 6 placas que contém peças para montar os seguintes móveis:



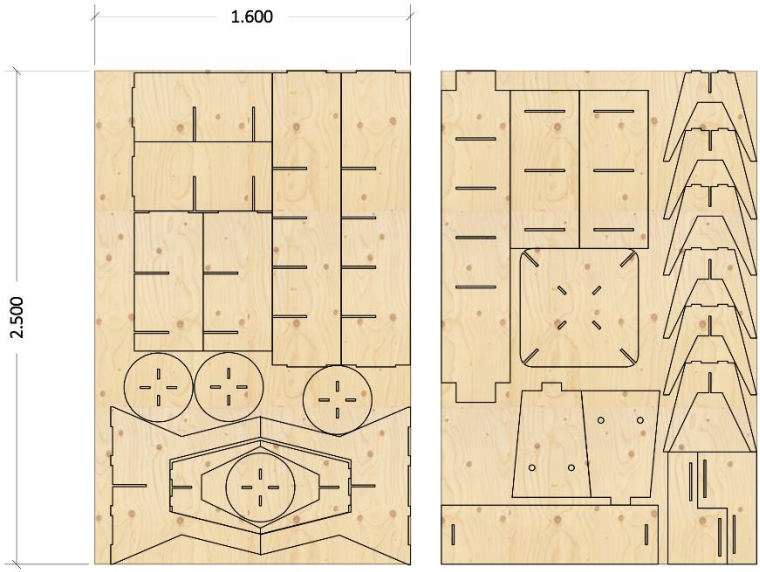
1- Cama (4 unidades por habitação).
2- Mesa (1 unidade por habitação).
3- Bancos (4 unidades por habitação).
4- Estante (1 unidade por habitação).
5- Banco ((1 unidade por habitação).
6- Escada de entrada (1 unidade por habitação).

Figura 51



A figura 52 ao lado mostra como as peças são encaixadas para formar o móvel. A figura 53 mostra como as peças chegam na placa para serem destacadas e montadas.

Figura 52



Considerações finais

A questão dos desalojados, desabrigados, mortos e feridos em caso de desastres naturais possui raízes profundas que se encontram totalmente ligadas aos problemas estruturais e políticos do país, tais como a pobreza, a desigualdade social e o planejamento urbano quase inexistente na maioria das cidades e os desdobramentos que traz consigo, em especial, a impossibilidade de moradia em zonas seguras e infra estruturadas.

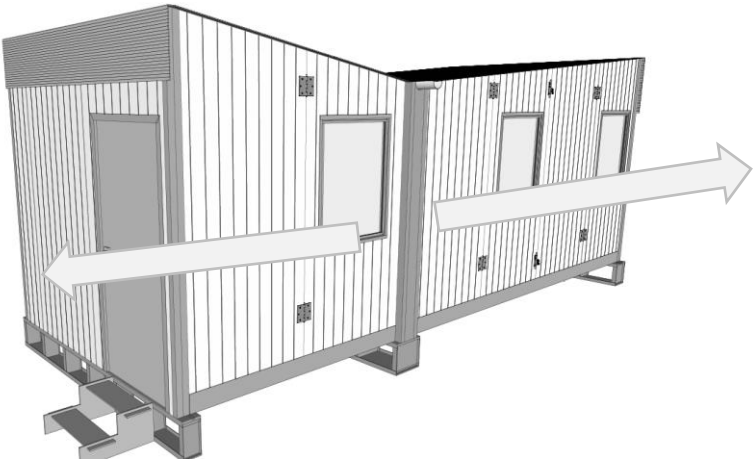
Tem-se um problema cuja solução não está em uma única ação, em um único setor, mas sim em um conjunto de pequenas ações em praticamente todos as esfera que, desencadeariam uma reação de mudanças sutis até que se alcance uma solução viável economicamente e socialmente , com pessoas tendo a oportunidade de habitar em áreas seguras; com as municípios podendo arcar com infraestrutura adequada e sendo mais sustentáveis na tentativa de frear as mudanças climáticas; além da possibilidade de educação da população para se tornar mais empática e consciente acerca dos contextos existentes no país.

Assim, tendo em vista que o problema existe e é de difícil resolução, o trabalho apresenta o projeto de uma habitação emergencial para, uma vez que inevitavelmente o dano estiver concretizado, consiga-se ter um mínimo de conforto, privacidade, não apenas abrigando, mas também imbuindo conceitos como lar, casa, família.

Usa-se da arquitetura para confortar pessoas em situações de desalento, mas espera-se que algum dia ela não precise mais agir nesse tipo de questão, na esperança de que as políticas públicas e o planejamento urbano já terão atuado para prevenir as consequências de eventos desastrosos.

Instruções de montagem

Aprenda como montar sua casa! Os materiais aqui mencionados (como pinos e parafusos) vem dentro da lata de acessórios e estão todos devidamente identificados. Recomenda-se que os jovens e crianças sejam encarregados da montagem dos móveis enquanto os adultos montam a habitação.



1- Posicione a habitação no local em que será instalada, com a ajuda do operador do meio de transporte que for utilizado.
2- Com a ajuda de amigos, puxe a parte 1 (que contém a porta) até que os painéis laterais estejam perpendiculares ao painel com a porta. Com esse movimento, a cobertura deslizará de dentro da unidade e ficará posicionada em seu lugar.
3- Trave a lateral externamente com os ferrolhos, e o telhado com os pinos.
4- Repita os passos 2 e 3 com a parte 2.
5- Encaixe a calha de PVC sobre o telhado, e prenda com os pinos.
6- Estando externamente travado (com ferrolhos nos painéis e pinos no telhado), encaixe a maçaneta na porta.
7- Com a maçaneta instalada, entre na unidade e trave-a internamente com os ferrolhos.
8- Encaixe a estrutura pantográfica de apoio do piso (que veio dentro do container) nas vigas. A menor deve ser encaixada no espaço entre a porta e a estrutura central, e a maior do outro lado. Após encaixada, trave com auxílio de parafusos e chaves.
9- Com a estrutura do piso pronta, abra os painéis de piso, um lado após o outro. As extremidades devem encaixar no vão pré-determinado existente na viga. Por dentro, encaixe os parafusos nos buracos pré-determinados, e por fora, embaixo da viga, afixe-os com as porcas do tipo borboleta.

Referências

ABRAPEX-Associação Brasileira de Poliestireno Expandido. **Manual de utilização do EPS na construção civil.** São Paulo, SP: Pini, 2006.

Apartamentos de 10 m²: mínimo necessário ou lucro máximo? 2017. Disponível em <.https://raquelrolnik.wordpress.com/2017/08/21/apartamentos-de-10-m%C2%B2-minimo-necessario-ou-lucro-maximo/ >. Acesso em 12 de abril de 2018.

Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012 / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

AYMONINO, Carlo. **La vivenda racional.** Ponencias de los congressos CIAM 1929 – 1930. Barcelona: Gustavo Gilli S.A., 1973.

BRASIL. Presidência da República. Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Brasília, 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 10/10/2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei n° 12.608, de 10 de abril de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.** Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm>. Acesso em: 10/04/2018.

Cardboard Furniture Unfolds Like a Pop-Up Book. 2015. Disponível em <https://creators.vice.com/en_us/article/qkwjvm/cardboard-furniture-unfolds-like-a-pop-up-book .> Acesso em 14 abr. 2018

CASTRO, A. L. C. 1998. **Glossário de defesa civil**: estudo de riscos e medicina de desastres. Brasília, Ministério do Planejamento e Orçamento, Departamento de Defesa Civil, p. 52 – 54. Disponível em <www.defesacivil.mg.gov.br> Acesso em 18 dez. 2017.

Causas das Mudanças Climáticas. 2017. Disponível em <https://www.wwf.org.br/> Acesso em 16 dez. 2017.

Ching, Francis D. K. **Building Construction Illustrated**. 1943. 5ª ed. New Jersey, US. Wiley, 2014.

CRED. **Glossary | EM-DAT.** 2009. Disponível em: <http://www.emdat.be/glossary/9#letterd>. Acesso em: 22 jan. 2018.

DAVIS, Ian. **Arquitectura de emergência**. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

De Castro, Ricardo Fiuza**. Análise do provisionamento habitacional no município de Nova Friburgo pós desastre de 2011**. 2016. 85f. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Di Gregório, Leandro Torres. **Proposta de ferramentas para gestão da recuperação habitacional pós desastre no Brasil com foco na população atingida**. 2013. 314 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.

ELEMENTAL. **Recomendaciones para instalación de vivienda de emergencia en campamentos provisorios".** Plataforma Arquitectura. 2010. Disponível em <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-38163/elemental-recomendaciones-para-instalacion-de-vivienda-de-emergencia-en-campamentos-provisorios>**.** Acesso em 08 abr. 2018.

FURTADO, Janaína. Proteção e defesa civil no Brasil. In: FURTADO, Janaína *et al.* **Capacitação básica em Defesa Civil**. 5ª edição. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. p. 10-31.

Felippe, M. L. (2010). Casa: uma poética da terceira pele. **Psicologia & Sociedade**, nº 22, 2ª edição, 299-308.

GLOBAL VILLAGE SHELTER. 2018. Disponível em < http://www.globalvillageshelters.com/>. Acesso em 23 abr. 2018.

GLOBAL VILLAGE SHELTER PICTURES. 2018. Disponível em <https://www.flickr.com/photos/globalvillageshelters/page1>. Acesso em 23 abr. 2018.

Governo do estado construirá 1728 unidades habitacionais na região serrana. 2018. Disponível em <http://www.rj.gov.br/web/seobras/exibeconteudo?article-id=6047965> .Acesso em 16 abr. 2018.

In pictures: SOS Children's Villages in Haiti, six months on. 2010. Disponível em < http://news.bbc.co.uk/local/cambridgeshire/hi/people_and_places/religion_and_ethics/newsid_8811000/8811168.stm>. Acesso em 23 abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2013.** Rio de Janeiro, 2014.

IPCC, 2007: **Climate Change 2007: Mitigation.** Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Just a minute - Temporary house for Nepal earthquake emergency. 2015. Disponível em <https://archinect.com/barberiocolella/project/just-a-minute-temporary-house-for-nepal-earthquake-emergency> Acesso em 07 set. 2018.

MARICATO, Ermínia. Autoconstrução, a arquitetura possível. In MARICATO, E. (org.) **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil Industrial**. São Paulo, SP: Alfa Omega, 1979.

_____ Informalidade Urbana no Brasil: a lógica da cidade fraturada. In: Luiz Eduardo Wanderley e Raquel Raichelis (org.). **A cidade de São Paulo**: relações internacionais e gestão pública. São Paulo: EDUC PUC-SP, 2009, p. 269-292.

MIGUEL, Jorge Marão Carnielo. **Casa e lar: a essência da arquitetura**. Arquitextos, São Paulo, ano 03, n. 029.11, Vitruvius, out. 2002 Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.029/746>. Acesso em 11 abr. 2018.

NOVA FRIBURGO. Lei municipal Nº 3.894, de 24 de janeiro de 2011. **Dispõe sobre as medidas a serem tomadas pelo município na hipótese de declaração de estado de calamidade pública, e dá outras providências.** Nova Friburgo. 2011. Disponível em < http://www.novafriburgo.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=6811&cdDiploma=6923>. Acesso em 17 abr. 2018.

PEREIRA, José Ramon Alonso. **Introdução à história da arquitetura**: das origens ao século XXI. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

PESQUISA INÉDITA: Percepções da sociedade sobre Arquitetura e Urbanismo. 2015. Disponível em < http://www.caubr.gov.br/pesquisa-caubr-datafolha-revela-visoes-da-sociedade-sobre-arquitetura-e-urbanismo/>. Acesso em: 23 abr. 2018.

PIGNATELLI, Paola Coppola. **Analisis y diseño de los espacios que habitamos**. 1ª ed. México: Arbói, 2004.

RICLY, A.; SCARINI, J. **Sete anos após tragédia na Serra do RJ, R$ 402 milhões ainda estão previstos para recuperação ambiental em 2018.** G1. 2018. Disponível em < https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/sete-anos-apos-tragedia-na-serra-do-rj-r-402-milhoes-ainda-estao-previstos-para-recuperacao-ambiental-em-2018.ghtml>. Acesso em 17 abr. 2018.

SMOLKA, L. R. O capital incorporador e seus movimentos de valorização. **Cadernos IPPUR/UFRJ**, Rio de Janeiro, ano ll, n. 1, p. 41-78, jan/abr. 1987.

SOS CHILDREN'S VILLAGES INTERNATIONAL. 2018. Disponível em < https://www.sos-childrensvillages.org/>. Acesso em 23 abr. 2018.

SPHERE PROJECT. **The Sphere Project Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response**. 3rd. ed. United Kingdom: The Sphere Project, 2011.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 675** – Número de famílias e tamanho médio por família. Disponível em < Https://sidra.ibge.gov.br/tabela/675#resultado>. Acesso em 09 jun. 2018.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

UN-HABITAT. **Shelter Projects 2009**. Geneva, Switzerland: UN-HABITAT and The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2010. Disponível em:< https://unhabitat.org/shelter-projects-2009/>. Acesso em 11 dez. 2017

Global Trends. Forced displacement in 2017. UNHCR, 2018. Disponível em < http://www.unhcr.org/5b27be547>. Acesso em 07 set. 2018

UN-ISDR **Terminology on disaster risk reduction**. 2009. Disponível em < http:// www.unisdr.org/we/inform/publications/7817> Acesso em 18 dez. 2017

PORTO, H. **Veja fotos dos estragos das chuvas no Rio de Janeiro**. G1. 2011. Disponível em < http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/chuvas-no-rj/fotos/2011/01/veja-imagens-da-tragedia-no-rj.html>. Acesso em 17 abr. 2018

VILLAÇA, Flávio. **O que todo cidadão precisa saber sobre habitação**. São Paulo, Editora Global, 1986.

1. Painéis EPS (Camada interna e externa de Galvalume, recheio de isopor). Preso à viga por encaixes, preso um ao outro por dobradiças e ferrolhos, presa ao chão por cantoneiras.

2. Canoneira externa em “L” para arremate do painel e da estrutura pantográfica do piso.

3. Cobertura (Camada externa de ripas de bambu, camada mediana em manta térmica Freshfoil, camada interna em cloreto de polivinilo reforçado com fibra de vidro). Calha em PVC para escoamento da água.

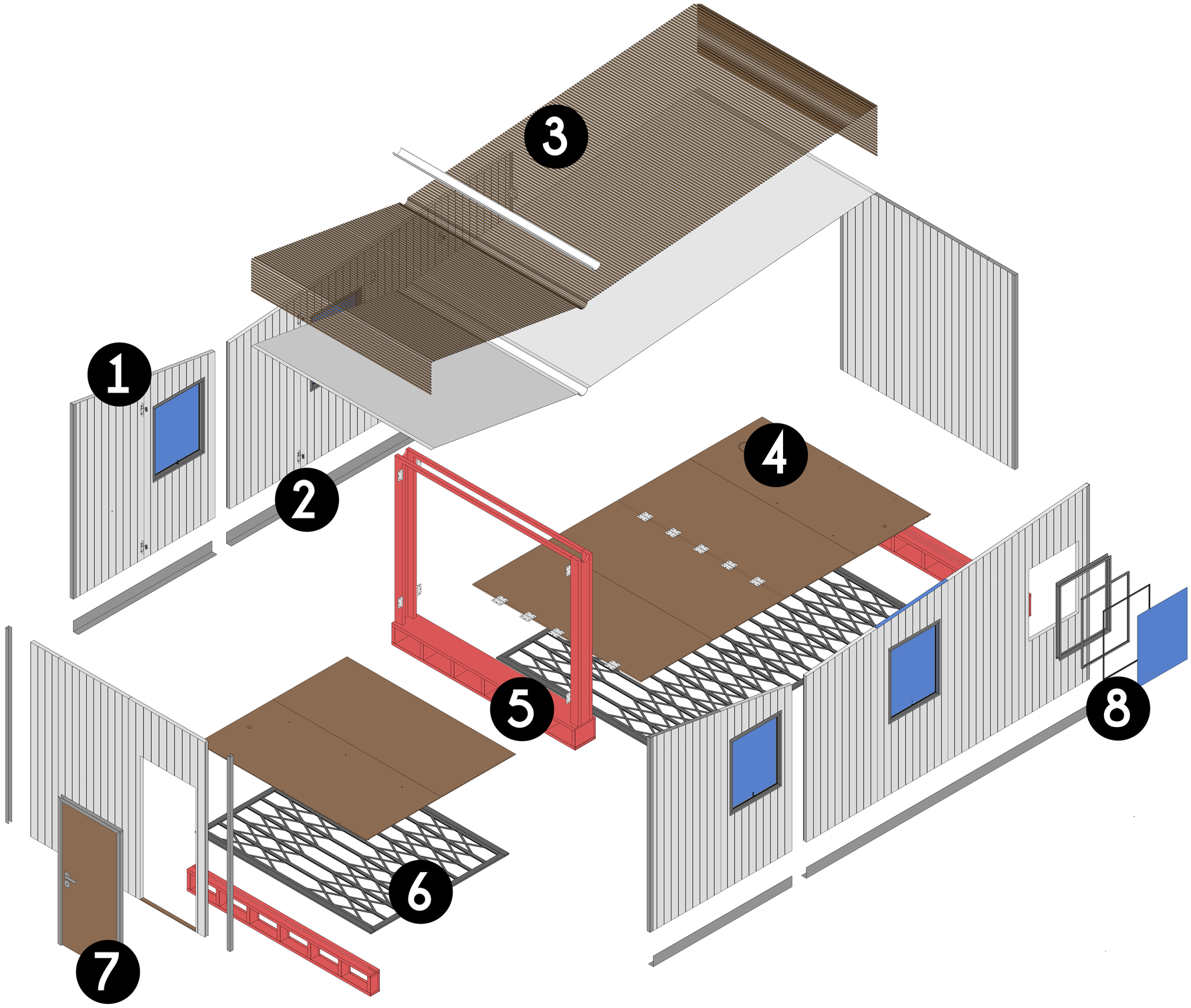
4. Piso (placas de bambu prensado). Apoiado sobre a estrutura pantográfica, fixo às vigas por parafusos e encaixes, uma placa presa à outra por dobradiças.

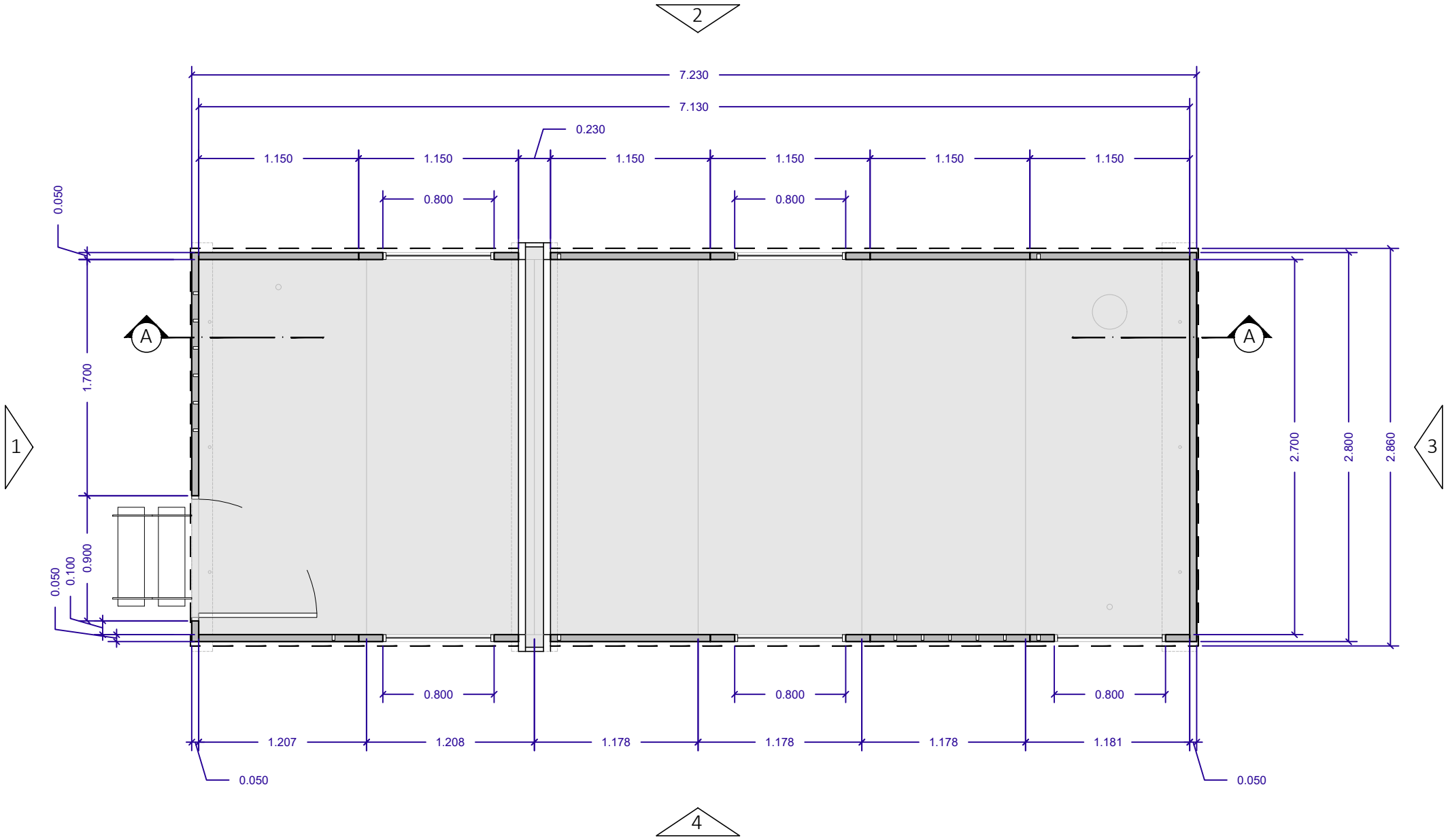
5. Pórtico metálico de apoio, sistema de perfis “U” e “I”.

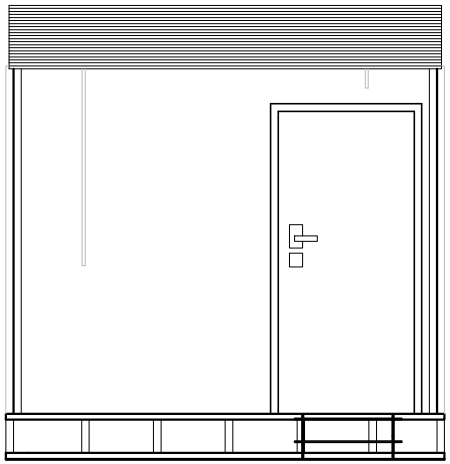
6. Estrutura metálica tipo pantográfica (retrátil) de apoio para o piso. Presa às vigas por parafusos.

7. Portas (placas de bambu prensado com guarnição metálica fazendo o arremate do painel).

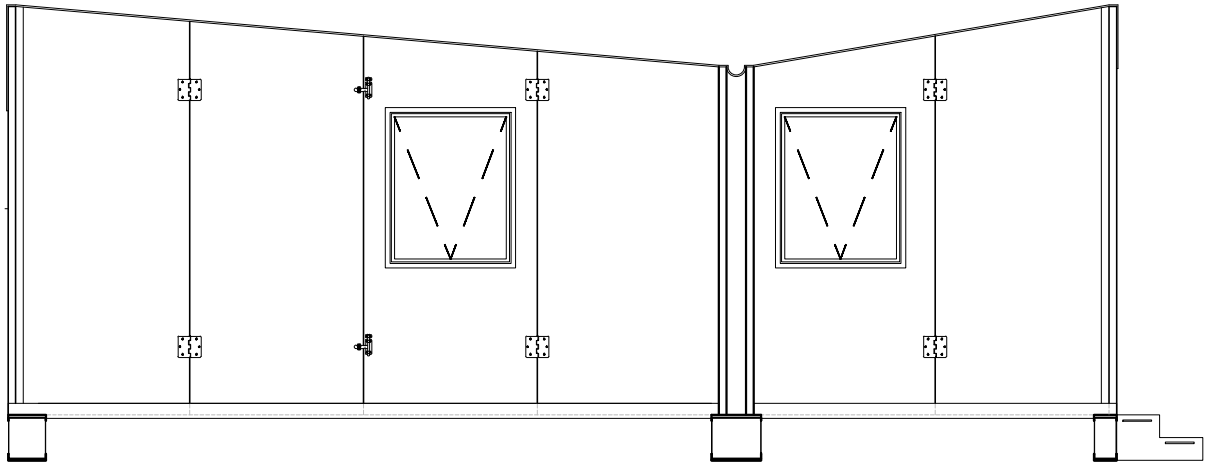
8. Janela basculante (esquadrias em alumínio e vedação em policarbonato alveolar)



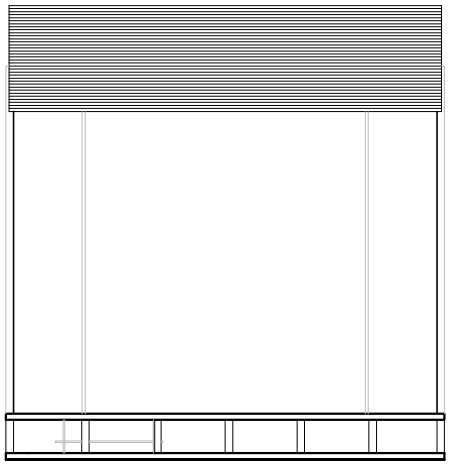

2
7.230
7.130
0.230
1.150
1.150
1.150
1.150
1.150
1.150
0.800
0.800
0.050
A
A
1.700
1
3
2.700
2.800
2.860
0.900
0.100
0.050
0.800
0.800
0.800
1.207
1.208
1.178
1.178
1.178
1.181
0.050
0.050
4



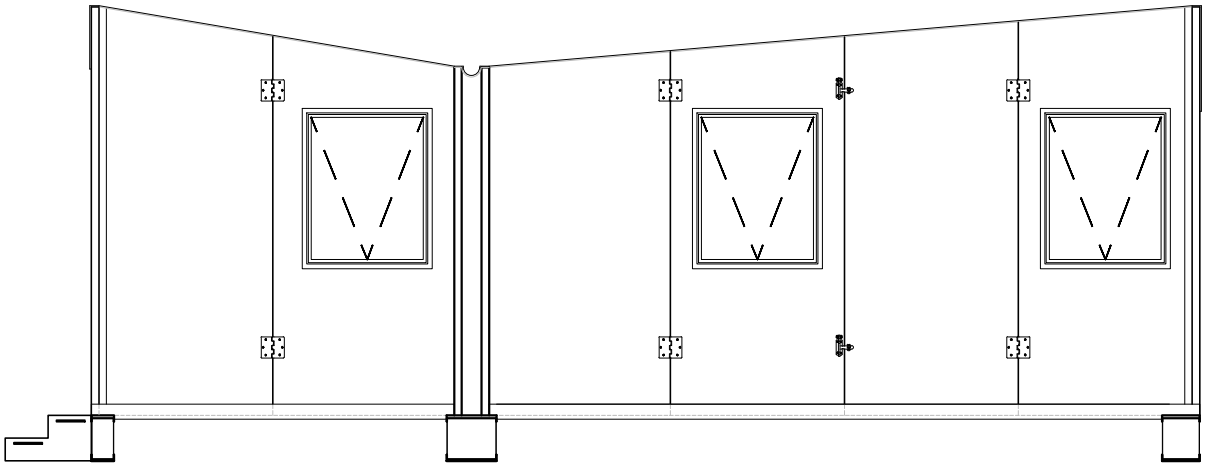
Vista 1



Vista 2



Vista 3



Vista 4

Escala - 1:50