**UNILAVRAS**

**Centro Universitário de Lavras**

**www.unilavras.edu.br**

# CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS

# CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

# PORTFÓLIO ACADÊMICO
# ARQUITETURA EFÊMERA: ABRIGOS TEMPORÁRIOS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

**ANNA LETÍCIA LADEIRA DE MELO**

**LAVRAS-MG**
**2020**

**UNILAVRAS**
**Centro Universitário de Lavras**
www.unilavras.edu.br

**ANNA LETÍCIA LADEIRA DE MELO**

# PORTFÓLIO ACADÊMICO
# ARQUITETURA EFÊMERA: ABRIGOS TEMPORÁRIOS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Metodologia da Pesquisa II, curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

**ORIENTADOR**
Prof. Me. Giovani Salomão Teixeira

**LAVRAS-MG**
**2020**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

Melo, Anna Letícia Ladeira de.
M528a Arquitetura Efêmera: abrigos temporários para situações emergenciais/ Anna Letícia Ladeira de Melo. – Lavras: Unilavras, 2020.
118f.; il.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Unilavras, Lavras, 2020.
Orientador: Prof. Giovani Salomão Teixeira.

1. Abrigo temporário. 2. Desastres. 3. Arquitetura efêmera. I. Teixeira, Giovani Salomão (Orient.). II. Título.

**UNILAVRAS**
**Centro Universitário de Lavras**
www.unilavras.edu.br

**ANNA LETÍCIA LADEIRA DE MELO**

# PORTFÓLIO ACADÊMICO
# ARQUITETURA EFÊMERA: ABRIGOS TEMPORÁRIOS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Metodologia da Pesquisa II, curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

**Aprovado em___/___/___**

**ORIENTADOR**
Prof. Me. Giovani Salomão Teixeira

**LAVRAS-MG**
**2020**

Dedico esse trabalho aos meus maiores exemplos, pai Evandro e mãe Sisse, que sempre estiveram comigo e ajudaram a concluir esse sonho.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser o meu amparo e a minha fortaleza, por me conceder o dom da vida e por proporcionar a oportunidade de acordar todos os dias. Por dar forças para enfrentar todos os obstáculos durante essa caminhada, o medo, o desânimo e a insegurança. Por me iluminar e abençoar a frente de todas as decisões tomadas.

À Nossa Senhora das Dores, padroeira da minha cidade, por ser intercessora e guiar os meus caminhos.

Aos meus pais, Evandro e Sisse, maiores exemplos de força, amor, proteção, cuidado e dedicação. A eles somente gratidão por sempre apoiarem meus propósitos, ensinando os verdadeiros valores. Por estarem ao meu lado e serem abrigo nos momentos de aflição, me aconselhando e guiando no caminho do bem.

À minha irmã Isabelle, por ser fonte de inspiração e maior orgulho. Pelo companheirismo, amor, amizade e união. Por sempre estar ao meu lado em todas as decisões, sendo refúgio.

À minha madrinha Stael, por ser o meu anjo durante todo esse percurso. Por apoiar sem medir esforços para que esse sonho se concretizasse. Por sempre acreditar em mim, por nunca me deixar desistir e por incentivar todos os dias. A ela, minha maior admiração por toda a vida.

Aos meus avós maternos, José Francisco (que mesmo portando o Alzheimer, ainda lembra que sou fonte de orgulho e de determinação) e Elza Marina, pelo amor, amparo, zelo, doação e por ensinarem os bons princípios, proporcionando a minha felicidade. Aos meus avós paternos, Raimundo (in memoriam) e Maria Eva (in memoriam), que na presença de Deus, aonde quer que estejam estão felizes por mim.

À toda a minha família, pela motivação e proteção.

Aos colegas de sala, os quais convivi por cinco anos. Aos meus amigos, presentes da faculdade, Amanda, Isadora, Jamile, Vinícius, Alex, Sávia e Hayane, parceiros com quem dividi todos os momentos, as noites em claro, as aflições, as angústias, os medos, as inseguranças e a vontade de voltar para casa, mas também as alegrias, as risadas, as realizações e a cumplicidade. Muitas das vezes, só de estarmos juntos já era suficiente. Da arquitetura para a vida.

À minha psicóloga Mônica, por me ouvir e aconselhar nos momentos de desespero e de angústia, fazendo-me acreditar que tudo seria possível.

Ao professor mestre Giovani Salomão Teixeira, meu orientador, pela disponibilidade, pela atenção, apoio, incentivo, confiança e profissionalismo, os quais foram essenciais para a realização deste trabalho.

À professora Luciana Aparecida Gonçalves Oliveira, por ensinar a desenvolver este portfólio, pela paciência nas revisões e por me fazer aperfeiçoar a cada orientação.

À coordenadora e professora do curso de Arquitetura e Urbanismo, Janaina Faleiro Lucas Mesquita por sempre ajudar os alunos sem medir esforços.

Ao Centro Universitário de Lavras, a todos os professores e funcionários, os quais passaram pela minha trajetória até aqui. Pelo conhecimento compartilhado, me fazendo enxergar que a arquitetura vai muito além de uma simples “casa bonita”.

Aos três estágios que fiz ao longo desse percurso, os quais mostraram a responsabilidade de trabalhar com a arquitetura, proporcionando maior conhecimento e experiência na área.

A todas as pessoas que tive o prazer de conhecer durante essa caminhada e que contribuíram para a realização desse momento único na minha vida.

Não existem palavras suficientes para expressar o que sinto nesse instante. Minha eterna gratidão a cada um. Nunca desistam de seus sonhos, com pessoas especiais e maravilhosas e com Deus guiando nossos passos, tudo que é impossível se torna possível.

Muito obrigada, com todo amor e carinho!

“No fundo, vejo a arquitetura como serviço coletivo e como poesia. Alguma coisa que nada tem a ver com arte, uma espécie de aliança entre dever e prática científica.”

Lina Bo Bardi (1914 – 1992)

**UNILAVRAS**

**Centro Universitário de Lavras**

www.unilavras.edu.br

## RESUMO

Após a ocorrência de desastres ambientais impostos por alguma ação de ordem natural ou pelo próprio homem, nota-se que muitas vítimas de pós-catástrofes além de perderem algum familiar, perdem também seus bens materiais e suas moradias. Visto isso, se faz necessário a criação de um abrigo temporário emergencial que contenha uma infraestrutura adequada, conforto aos usuários, flexibilidade no momento de montagem, que apresente um baixo custo e que traga para essas vítimas bem-estar e auxílio nas questões fisiológicas e psicológicas. Assim sendo, mesmo a arquitetura sendo efêmera, esta deixará novas experiências e uma ideia de afetividade entre o espaço arquitetônico e o ser, através das relações familiares e de novas convivências.

**Palavras-chave:** Abrigo temporário, desastres, arquitetura efêmera, convivência e experiência.

# LISTAS DE ABREVIATURAS

| | |
|---|---|
| °C | Graus celsius |
| m | Metro |
| mm | Milímetro |
| m² | Metro quadrado |
| RJ | Rio de Janeiro |

# LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Principais pandemias mundiais ..... 29
Imagem 2 – Espaço Efêmero Barcelona Building Construmat (BBConstrumat) 2019 ..... 31
Imagem 3 – Jardim coreano com estruturas infláveis ..... 31
Imagem 4 – Abrigo para moradores de rua ..... 32
Imagem 5 – Ilustração da Tipi ..... 34
Imagem 6 – Yurt ..... 37
Imagem 7 – Abrigo *Nissen Hut* ..... 38
Imagem 8 – *Archigram*: *The Plug-In City*, 1964 ..... 41
Imagem 9 – *Living Pod*, 1965 ..... 42
Imagem 10 – *Medical Unit, Self-contaneid, Transportable (MUST)* ..... 42
Imagem 11 – Tendas nos arredores do campo de refugiados de Dagahaley/Quênia ..... 43
Imagem 12 – Abrigo pré-fabricado para refugiados ..... 44
Imagem 13 – Abrigo concebido pelo exército americano intitulado como COGIM ..... 45
Imagem 14 – Sistema tensionado ..... 46
Imagem 15 – Abrigos elaborados pela *ShelterBox* ..... 46
Imagem 16 – Abrigo inflável ..... 47
Imagem 17 – *Paper Log House Kobe* ..... 50
Imagem 18 – Montagem da habitação com área de 15m² ..... 50
Imagem 19 – Cabo de aço ..... 51
Imagem 20 – Cápsula Modular ..... 53
Imagem 21 – Protótipo Puertas com a varanda central ..... 59
Imagem 22 – Placas OSB, janela com plástico de bolha e cobertura em lona plástica ..... 60
Imagem 23 – Abrigo Exo ..... 62
Imagem 24 – Empilhamento do abrigo Exo ..... 63
Imagem 25 – Abrigo Exo e seu interior ..... 64
Imagem 26 – Abrigo de borracha no Nepal ..... 67
Imagem 27 – Parte interna e cobertura do abrigo ..... 68

Imagem 28 – Abrigo improvisado em um ginásio, para famílias desabrigadas em Teresópolis após os deslizamentos de terra ..... 73
Imagem 29 – Ginásio com abrigo provisório na região serrana do Rio de Janeiro ..... 73
Imagem 30 – Prédios com os desabrigados e seus pertences ..... 74
Imagem 31 – Alojamento como abrigo no sul da Califórnia ..... 74
Imagem 32 – Estádio como abrigo temporário ..... 75

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Acumulados de declarações de emergência por tipo de desastre .....26
Figura 2 – Linha do tempo: desastres ambientais no Brasil .....27
Figura 3 – Procedimento da elevação da Tipi .....34
Figura 4 – Tenda nômade .....35
Figura 5 – Processo de montagem do Yurt .....36
Figura 6 – Elevação e seção do abrigo .....39
Figura 7 – *Dymaxion House* .....40
Figura 8 – *Processo construtivo da Paper Log House* .....52
Figura 9 – Materiais empregados na habitação.....52
Figura 10 – Planta técnica da distribuição arquitetônica da unidade.....54
Figura 11 – Desenho esquemático.....55
Figura 12 – Processo de construção da unidade .....56
Figura 13 – Módulos da unidade .....57
Figura 14 – Fachada frontal do abrigo.....58
Figura 15 – Estudo da ventilação .....58
Figura 16 – Planta baixa e Organograma.....60
Figura 17 – Condutores de água na cobertura e ventilação superior .....61
Figura 18 – Capacitação de águas pluviais na cobertura.....61
Figura 19 – Exemplo de como o abrigo Exo pode receber outras funções (cozinha/sanitário) .....64
Figura 20 – Implementação Linear.....65
Figura 21 – Implementação Agrupada .....65
Figura 22 – Implementação Radial.....66
Figura 23 – Croqui do abrigo de borracha com destaque na planta baixa .....67
Figura 24 – Maquete do abrigo feito de borracha.....68
Figura 25 - Sequência lógica de ações .....76
Figura 26- Programa de necessidades básico .....88
Figura 27 - Agentes.....88

# LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Número de desastres por continente no ano de 2018 ..... 22
Mapa 2 – Região Norte e seus climas ..... 79
Mapa 3 – Região Nordeste e seus climas ..... 80
Mapa 4 – Região Centro-Oeste e seus climas ..... 82
Mapa 5 – Região Sudeste e seus climas ..... 83
Mapa 6 – Região Sul e seu clima ..... 84

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Catástrofes naturais no mundo por continente, no ano de 2018 (%) .....23
Gráfico 2 – Catástrofes naturais no mundo por tipo de evento, no ano de 2018.....24
Gráfico 3 – Tipos de desastres no ano de 2018.....24

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diagnóstico funcional do abrigo Exo ..... 63
Tabela 2 – Análise comparativa dos aspectos encontrados nos estudos de caso .... 69

## LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| Covid-19 | Corona Vírus Disease |
| CRED | Centro de Pesquisas de Epidemiologia em Desastres |
| Led | *Light Emitting Diode* - diodo emissor de luz |
| MSF | Médicos Sem Fronteiras |
| MUST | *Medical Unit, Self-contained, Transportable* |
| ONG | Organização não governamental |
| OSB | Oriented Strand Board |
| SEDEC | Secretaria de Estado da Defesa Civil |
| SINPDEC | Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil |
| UNISDR | Escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres |
| VAN | *Volunteer Architects Network* |

## SUMÁRIO

**INTRODUÇÃO ..... 17**
**CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA ..... 20**
1.1. Os desastres e suas classificações ..... 20
1.2. Mapeamento dos desastres ..... 21
1.2.1. Maiores tragédias ambientais no mundo ..... 22
1.2.2. Maiores tragédias ambientais no Brasil ..... 25
1.2.3. Desastres biológicos globais ..... 28
1.3. Arquitetura Efêmera ..... 30
1.4. Surgimento das habitações transportáveis ..... 33
1.4.1. Tipi ..... 33
1.4.2. Tendas Nômades ..... 35
1.4.3. Yurt ..... 36
1.4.4. Edificações transportáveis do período militar ..... 37
1.4.5. Desenvolvimento de abrigos no pós-guerra ..... 39
1.4.6. Abrigos médicos ..... 42
1.5. Sistemas construtivos e materiais ..... 44
**CAPÍTULO II – ESTUDOS DE CASO ..... 49**
2.1. *Paper Log House - Kobe* ..... 49
2.2. Cápsula Modular ..... 53
2.3. Protótipo Puertas ..... 59
2.4. Abrigo Exo ..... 62
2.5. Abrigos emergenciais feitos de borracha no Nepal ..... 66
**CAPÍTULO III – PROBLEMÁTICA ..... 71**
3.1. Incidência de desastres ..... 71
3.2. A habitabilidade no pós-desastre ..... 72
**CAPÍTULO IV – DIRETRIZES PROJETUAIS ..... 76**
4.1. A legislação para implementação de abrigos temporários ..... 76
4.2. Estudo das condições climáticas de cada região do Brasil ..... 78
4.3. Possibilidades de implantação do abrigo ..... 84
4.4. Programa de Necessidades ..... 88
**CAPITULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 89**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 91**
**ANEXOS ..... 103**
**Anexo A ..... 104**

## INTRODUÇÃO

Entende-se por desastre, episódios adversos, naturais ou antrópicos, que afetam negativamente uma sociedade ou ecossistema, acarretando em danos materiais, ambientais e humanos, sendo capazes de resultar em prejuízos sociais e econômicos (BRASIL, Ministério da Saúde, 2018). Ao refletir sobre as últimas catástrofes ambientais, sociais, biológicas e antropológicas no Brasil, nota-se o quanto os desastres estão aumentando no país, afetando gradativamente as pessoas em situações de pós-infortúnios, no âmbito social, cultural e psicológico, pela ocorrência de perdas de vidas e de danos materiais irreparáveis.

Assim sendo, segundo o Banco Global de Dados - Emergency Events Database EM-DAT (1988), administrado e desenvolvido pelo Centro para Pesquisa sobre a Epidemiologia dos Desastres – Centre for Research on the Epidemiology of Disaster - CRED (1980), há uma ocorrência de mais de 18.000 desastres em massa em todo o mundo, desde o ano de 1900 até o presente. Ainda, segundo o CRED (1980), foi possível relatar que nas últimas décadas, mais de 1,5 milhões de pessoas foram mortas por desastres. Os terremotos, as inundações, o rompimento de barragens, as queimadas, as secas e as pandemias são responsáveis por 90% das mortes ocorridas.

Neste contexto, surge a ideia de abrigos temporários de caráter emergencial para o atendimento de desabrigados. Estes são destinados àquelas pessoas cujas habitações foram destruídas ou afetadas por desastres, necessitando de acolhimento provisório e que dependam exclusivamente do Estado para serem alojados (Capacitação Básica em Defesa Civil, 2013), além daqueles que se encontrem em situação de rua no contexto de epidemias de vasta transmissibilidade.

Dentro desse âmbito, percebe-se a falta e a necessidade de um acolhimento temporário com o propósito de amparar vítimas que passem por adversidades emergenciais. Desse modo, é válido ressaltar o trágico episódio ocorrido em Brumadinho, região metropolitana de Belo Horizonte/MG no ano de 2019, no qual houve o rompimento da barragem da Vale (mineradora multinacional brasileira). Este tornou-se um dos maiores crimes ambientais da história do Brasil, deixando incontáveis pessoas desabrigadas por tempo indeterminado. Sendo assim, é fundamental a concepção de abrigos que atendam a esses contratempos.

O objetivo geral deste portfólio foi levantar dados e informações importantes sobre a necessidade e a pertinência da concepção de um abrigo que possa atender a situações emergenciais com celeridade e eficiência, a fim de subsidiar uma proposta arquitetônica. Os objetivos específicos, por sua vez, através de embasamentos teóricos, foram mapear as catástrofes e caracterizar o grau de vulnerabilidade das regiões, traçar o perfil das pessoas/famílias atingidas por estes episódios e identificar o período em que os abrigos poderão ficar montados.

Dessa maneira, o presente trabalho torna-se pertinente, uma vez que vastas populações enfrentam ainda, na atualidade, grandes desastres que modificam a forma de viver. É fato abordar que as catástrofes sempre ocorreram em todas as épocas da vivência humana, porém nos dias atuais, com o avanço tecnológico, com a “sede” por poder e dinheiro, esses eventos têm se intensificado, tanto na sua reincidência quanto na sua forma, tornando-se cada vez mais avassaladores. Além disso, nota-se que esses episódios atingem, principalmente, as pessoas mais vulneráveis e com baixo poder aquisitivo, aquelas cujas moradias estão inseridas em áreas irregulares e impróprias. Consequentemente, com a periodicidade de eventos adversos, planejar um “local” para acolher, amparar e proteger as pessoas que sofrem por esses desastres, significa elaborar um espaço que atenda a todas as vítimas em situação vulnerável de pós-infortúnios em caráter temporário, de uma maneira eficiente, rápida, durável e prática, abrangendo o contexto social, econômico e ecológico.

Com base nas pesquisas teóricas, com a finalidade de elucidar respostas e alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos, o portfólio proposto se estruturou em quatro capítulos. O capítulo I, fundamenta-se no esclarecimento de desastres e suas classificações, com o mapeamento destes, sendo fragmentados em tragédias ambientais no mundo e no Brasil e caracterizando os desastres biológicos globais. Logo após, será discutido sobre a arquitetura efêmera. Em seguida, apresenta-se um breve histórico do surgimento das habitações, como a Tipi, as Tendas Nômades, o Yurt, as edificações transportáveis do período militar, o desenvolvimento de abrigos no pós-guerra e os abrigos médicos. E, por fim, será abordado os principais

sistemas construtivos e alguns materiais.

No capítulo II, serão realizados os estudos de casos, contabilizando um total de cinco, os quais servirão de referências projetuais, com a finalidade de demonstrar o processo construtivo de um abrigo emergencial.

O capítulo III, é referente à problemática, que justifica a escolha do tema em estudo, evidenciando a relevância da concepção de abrigos provisórios após os desastres ocorridos em diferentes regiões e sendo uma solução para as vítimas desabrigadas.

Por fim, no capítulo IV será evidenciado a proposta de abrigos para incidentes emergenciais temporários, a legislação para implementação destes e as condicionantes projetuais, nas quais serão estudadas as condições climáticas de cada região do Brasil, a fim de determinar o local mais adequado para a implantação dos abrigos nos diferentes territórios. Por último, será abordada a elaboração do programa de necessidades, com o propósito da criação de um projeto eficiente.

# CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

## 1.1. Os desastres e suas classificações

Em primeira análise, é fato evidenciar que nas últimas décadas observa-se os fenômenos naturais e biológicos de variadas grandezas culminando em catástrofes que geram situações emergenciais. É fato que o homem é um fator de extrema relevância para o acontecimento desses episódios, visto que a ação antrópica é um dos fundamentos para estes incidentes. Assim sendo, esses desastres acarretam em uma diversidade de danos para a população mundial deixando marcas profundas e até mesmo irreparáveis. Além disso, nota-se que a essência do nosso mundo moderno exprime tensões, choques e crises causadas pela relação entre mudança climática, vulnerabilidade do ecossistema, urbanização não planejada, instabilidade financeira ou política que reverberam globalmente. Sendo assim, conforme a *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* - UNISDR (2020), os desastres estão chegando mais rápido e atingindo as pessoas com mais força.

De acordo com a Secretaria Nacional de Defesa Civil- Florianópolis (2013), os desastres podem ser classificados quanto à origem, podendo ser naturais ou tecnológicos. Os naturais são causados pelos fenômenos ou processos propriamente ditos naturais. Os tecnológicos são provocados pelas indústrias e pela tecnologia, envolvendo falhas na infraestrutura ou trabalhos humanos específicos e procedimentos perigosos. Quanto à periodicidade, podem ser divididos em esporádicos e cíclicos ou sazonais. Os desastres esporádicos são aqueles que decorrem ocasionalmente com eventualidade limitada de previsão. Já os cíclicos ou sazonais, acontecem periodicamente e possuem relação com as estações do ano e com os fenômenos associados. Quanto à evolução são categorizados em desastres súbitos ou de evolução aguda e desastres graduais ou de evolução crônica. Os súbitos correspondem pela violência dos acontecimentos adversos e pela velocidade que o procedimento evolui, podendo ocorrer de forma surpreendente e inesperada. Os graduais caracterizam-se por progredirem em etapas de agravamento. E, por fim, quanto a intensidades, sendo divididos em nível I- desastres de média intensidade e nível II - desastres de grande intensidade. Os de nível I são aqueles em que os

danos e prejuízos são admissíveis e superáveis pelos governos locais e com a colaboração de recursos estaduais e federais. Os de nível II, são aqueles que não são suportáveis e nem superáveis pelos governos locais, dependendo da mobilização da ação coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e, também, de ajuda internacional.

Ainda, os desastres podem ser classificados em geofísico, meteorológico, hidrológico, climatológico e biológico. O geofísico são episódios formados a partir do solo, como terremotos e vulcões. O meteorológico são processos atmosféricos de curta a média duração, como as tempestades locais, ciclones, vendavais e tornados. O hidrológico é ocasionado por variações no ciclo da água, como enchentes, inundações, alagamentos, enxurradas e movimentação de massas úmidas. O climatológico é provocado por temperaturas extremas (frio e calor), pelas secas e queimadas. Por último, o biológico, causado por organismos nocivos expostos a substâncias químicas, como epidemias virais, bacterianas e fúngicas, infestações por insetos e ataques animais (GUHA-SAPIR et al., 2012).

Nesse sentido, é possível perceber que os desastres consistem em qualquer tipo de alteração ao meio ambiente e à sociedade, podendo ser provocados por meio de uma ação humana ou por fenômenos de caráter natural. Por conseguinte, pode-se afirmar que o resultado desses transtornos traz grandes prejuízos ambientais, gerando impactos negativos para a humanidade, a economia e até mesmo para a cultura.

## 1.2. Mapeamento dos desastres

Desastres podem ocorrer em qualquer país ou continente, sendo algumas regiões mais afetadas, devido a fatores como a infraestrutura inadequada, os edifícios decadentes, a pobre administração, o intenso e rápido crescimento demográfico e o declínio do ecossistema (JUNQUEIRA, 2011).

Nesse sentido, é essencial mapear as catástrofes ambientais e biológicas que acometeram o mundo e o território brasileiro, com a finalidade de demonstrar seus diferentes impactos, incidências e consequências.

### 1.2.1. Maiores tragédias ambientais no mundo

Percebe-se que os desastres ambientais globais estão presentes desde o início da história da humanidade. No entanto, com o progresso das tecnologias e da interferência do homem ao meio ambiente, tais episódios estão tornando-se cada dia mais recorrentes e prejudiciais, sejam nas cidades ou nos ecossistemas (ONG POLITIZE, 2019).

Em seguida, apresenta-se o mapa 1, com o número de desastres por continente no ano de 2018.

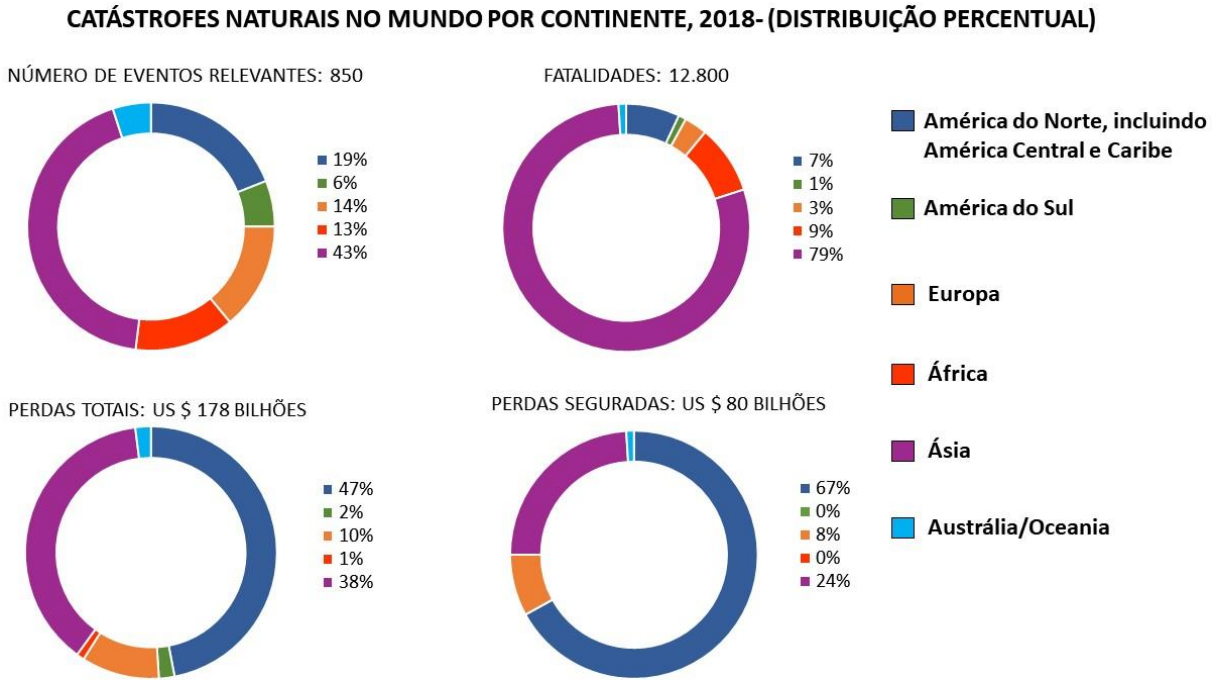
Mapa 1 – Número de desastres por continente no ano de 2018

Fonte: CRED, 2019. Adaptado pela autora.

Nota-se que ocorreram um total de 315 desastres por continente no ano de 2018, com destaque para o asiático (141 catástrofes). Ainda, identifica-se um total de 11.804 óbitos, com 68,5 milhões de pessoas afetadas e com um gasto de 131,7 bilhões.

Já no gráfico 1 é retratado o percentual de desastres por continente, com a identificação do número de eventos, as fatalidades, as perdas totais e as perdas seguradas.

Gráfico 1 – Catástrofes naturais no mundo por continente, no ano de 2018 (%)

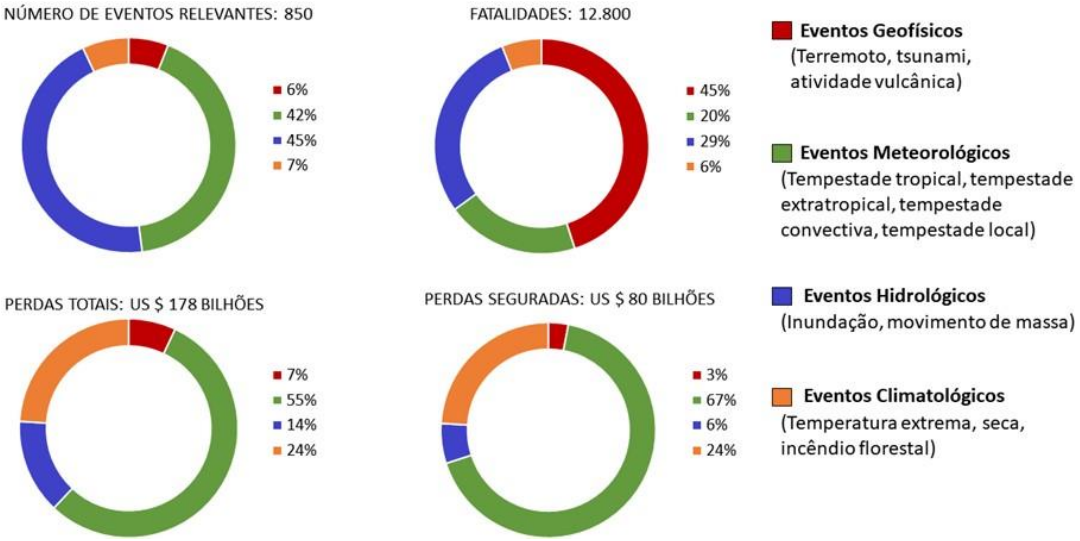



Fonte: Instituto de Informação de Seguros, 2019. Adaptado pela autora.

Foi possível perceber que em relação ao número de eventos relevantes contabiliza-se um total de 850 desastres, sendo que no continente asiático há uma maior incidência, com 43% e no continente oceânico há um menor número relatado, com uma somatória de 5%. A respeito das fatalidades, nota-se que foi conferido um valor total de 12.800 óbitos, sendo, também no continente asiático uma apuração maior de mortes, equivalente a 79% e na América do Sul um percentual inferior, com apenas 1%. Com referência às perdas totais, foi atingido um valor de 178 bilhões, com um maior gasto na América do Norte, América Central e Caribe, contabilizando um percentual de 47% e na África um valor bem abaixo, com 1%. E, por fim, às perdas seguradas, sendo totalizadas em 80 bilhões, as quais são responsáveis por atender às indenizações e o monitoramento do grande impacto, referindo-se a 67% na América do Norte, América Central e Caribe e, com apenas 1% na Oceania.

Após a identificação das catástrofes por continente, no gráfico 2 é identificado os desastres por tipo de evento, sendo geofísicos, meteorológicos, hidrológicos e climatológicos.

Gráfico 2 – Catástrofes naturais no mundo por tipo de evento, no ano de 2018

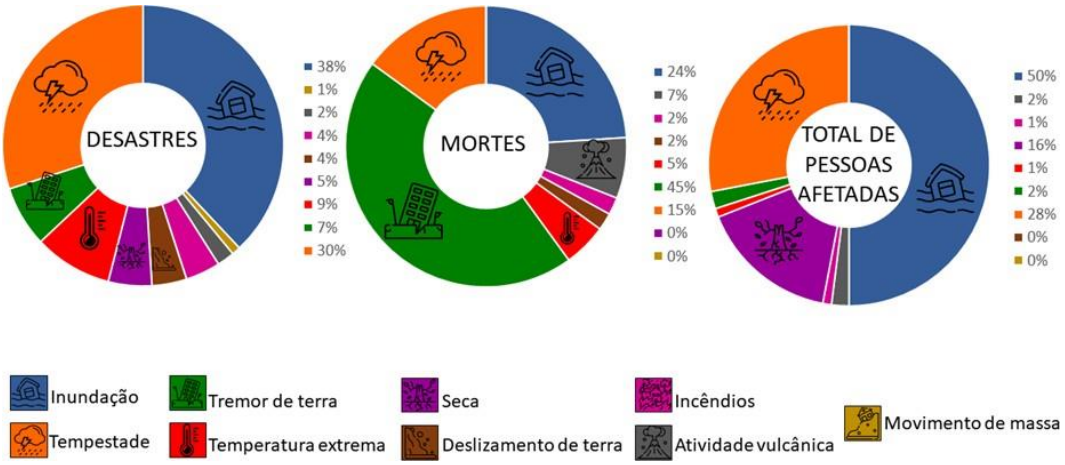



Fonte: Instituto de Informação de Seguros, 2019. Adaptado pela autora.

Com relação ao número de eventos relevantes, foram significativos os eventos hidrológicos (45%) e meteorológicos (42%). Acerca das fatalidades, nota-se que tiveram destaque os incidentes geofísicos (45%) e hidrológicos (29%). Equivalente às perdas totais, o maior percentual de despesas (55%) foi associado aos desastres meteorológicos, seguidamente dos episódios climatológicos (24%). Por fim, em relação às perdas seguradas, os desastres meteorológicos (67%) ocuparam uma maior proporção.

No gráfico 3 foi classificado os tipos de desastres no ano de 2018, em relação às particularidades de cada episódio (inundações, secas, incêndios, deslizamentos de terra, entre outros).

Gráfico 3 – Tipos de desastres no ano de 2018




Fonte: CRED, 2019. Adaptado pela autora.

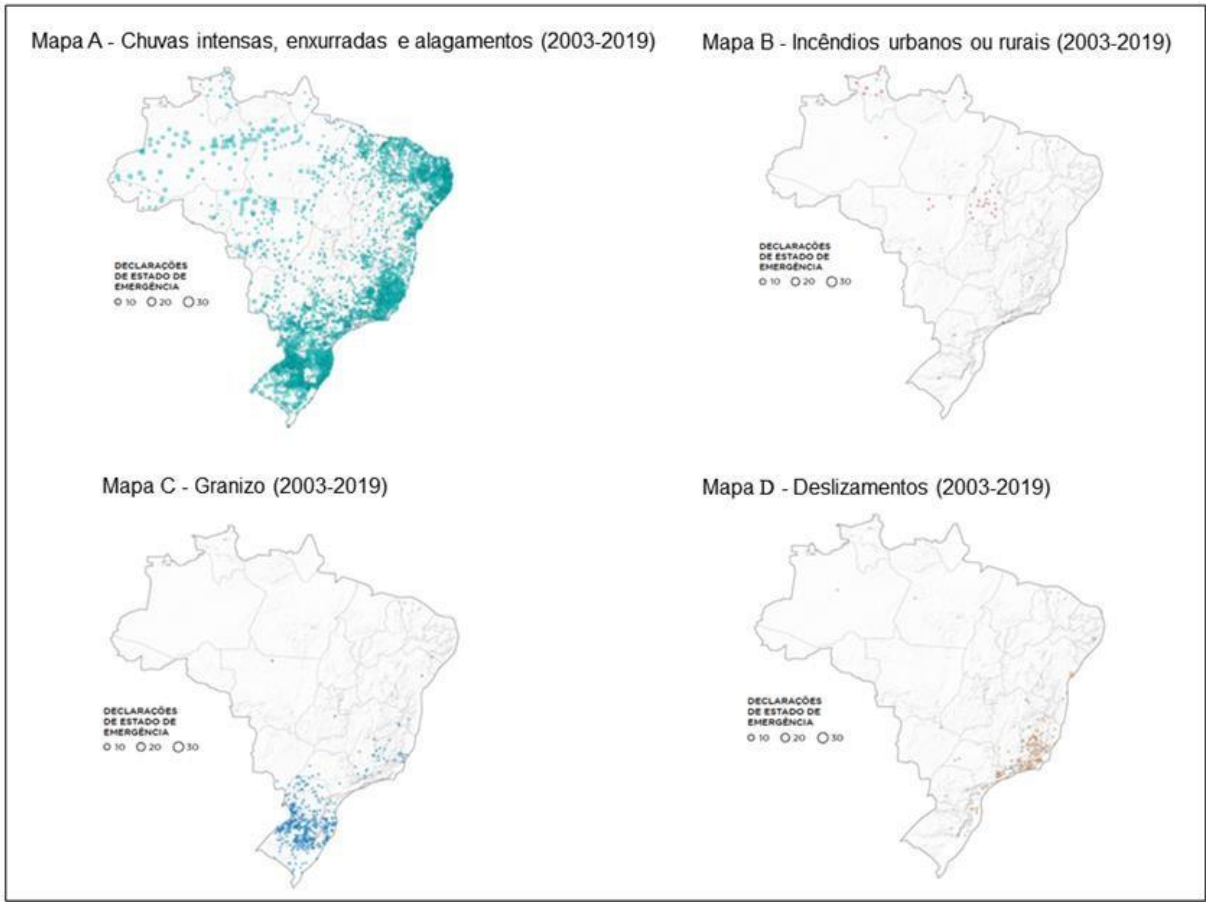
Após análise, foi possível compreender os tipos de eventualidades ocorridas no ano de 2018, registrando, através do percentual, os desastres, as mortes e o total de pessoas afetadas, respectivamente. Na primeira situação, nota-se que o maior número de catástrofes se refere às inundações (38%) e às tempestades (30%). Em seguida, destacam-se os tremores de terra (45%) e as inundações (24%) como os maiores causadores de óbitos. Por último, ressalta-se que o total de pessoas afetadas foi mais relevante em episódios de inundações (50%) e de tempestades (28%). Logo, percebe-se que grande parte dos acontecimentos trágicos e suas consequências estiveram fortemente associados aos fenômenos hidrológicos e, mais especificamente, às inundações.

### 1.2.2. Maiores tragédias ambientais no Brasil

Nos últimos 30 anos, inúmeras tragédias ambientais ocorreram em território brasileiro, acarretando uma variedade grandiosa de danos para a população, e, consequentemente, gerando marcas profundas nos âmbitos sociais e econômicos. (CARODOSO, 2019).

Além disso, quando há episódios desse gênero é possível perceber o quanto esses fenômenos são abruptos e violentos, sendo responsáveis por grande destruição da região e por um número descomunal de mortes. Em razão da velocidade, não há tempo para as pessoas buscarem abrigos ou salvarem parte dos bens existentes em suas casas. A seguir, na figura 1, é apresentado os mapas A, B, C e D, retratando os acumulados de declarações de emergência por tipo de desastre durante os anos de 2003 a 2019 no Brasil.

Figura 1 – Acumulados de declarações de emergência por tipo de desastre




Fonte: Zanlorenssi e Almeida (2019). Adaptado pela autora.

No mapa A, apresenta-se a incidência de chuvas intensas, enxurradas e alagamentos. Após análise, foi possível perceber que há forte ocorrência desses fenômenos na região Sul, Sudeste e parte do Nordeste. Logo, através das declarações de estado de emergência (10, 20 e 30), nota-se que existe um momento crítico e de urgência em determinadas áreas do país.

No mapa B, destaca-se os incêndios urbanos e rurais. Nota-se que grande parte desses episódios ocorreram na região Norte, especificamente no estado de Tocantins. No entanto, como visto, a região não apresenta estado crítico de urgência, apresentando uma escala de 10 em relação às declarações de emergências (10, 20 e 30).

No mapa C, evidencia-se o registro da precipitação atmosférica – o granizo, o qual ocorreu predominantemente na região Sul do país e em partes da região Sudeste. Por conseguinte, percebe-se que na região Sul, através das declarações de estado de emergência (10, 20 e 30), há um grau médio de urgência.

No mapa D, apresenta-se a ocorrência de deslizamentos, com destaque para a região Sudeste e em poucas áreas da região Sul. Assim sendo, nota-se que através das declarações de estado de emergência (10, 20 e 30), a extremidade da região Sudeste apresenta uma escala média de urgência e que a região Sul não se encontra em um momento crítico.

Desse modo, a partir da análise dos presentes mapas, foi possível identificar alguns dos episódios ambientais que mais tiveram notoriedade em certas regiões, os quais trazem para as pessoas que ali se encontram muitas consequências negativas.

A seguir, na figura 2 apresenta-se os principais desastres ambientais ocorridos no Brasil de forma cronológica.

Figura 2 – Linha do tempo: desastres ambientais no Brasil

F

desabrigadas e impactaram de forma significativa o cotidiano local. Sendo assim, o incêndio na Vila Socó/SP, o rompimento da barragem em Cataguases/MG, o rompimento da barragem em Miraí/MG, as chuvas na região serrana do Rio, o rompimento da barragem em Mariana/MG, o rompimento da barragem em Brumadinho/MG e as enchente e deslizamentos no sudeste do Brasil, foram um dos principais desastre ocorridos entre o ano de 1984 ao ano início do ano de 2020.

Visto as incidências desses acontecimentos no país, é válido estudar e planejar um abrigo que ampare a todas as vítimas no pós-desastre enquanto o cenário é reconstituído.

### 1.2.3. Desastres biológicos globais

Desastres biológicos são os efeitos decorrentes da disseminação de um certo tipo de microrganismo vivo, transmitindo para as pessoas, animais ou plantas doenças virais ou bacterianas em um nível epidêmico ou pandêmico. Como consequência, podem ocasionar perdas de vidas, perturbações sociais e econômicas (GIRI, et al., 2015).

De acordo com o Jornal Diário de Notícias TnSul (2020), as populações antigas já sofriam diversas epidemias tão intensas e danosas quanto os efeitos de uma grande guerra, terremotos, ciclones e tsunamis. Com a devastação das populações, o êxodo e a miscigenação, as moléstias interferiam inevitavelmente no destino da humanidade (STARLING, 2020). Sendo assim, é notável que grandes epidemias e pandemias sempre afetaram os mais diversos povos em todos os períodos da história. Logo, estas provocam momentos de grande tensão, colocando sociedades sob ameaça.

Nesse cenário, foi possível identificar as principais doenças que assolaram o planeta, acarretando diversificados danos. É fato evidenciar que um dos primeiros relatos de pandemia teve início no ano de 1580. A doença causada pelo vírus influenza, surgiu na Ásia e foi espalhando-se pela África, Europa e América do Norte, matando cerca de 10% dos indivíduos em áreas contaminados pela enfermidade (ALVES, 2014).

Posteriormente, houve outras doenças que marcaram toda a trajetória até os dias atuas, porém é essencial destacar a Peste Negra (1347), a Cólera (1820), a Gripe Espanhola (1920) e o Coronavírus (2020). A seguir, na imagem 1 apresenta-se as quatro principais pandemias mundiais.

Imagem 1 – Principais pandemias mundiais

Fonte: Google Imagens, 2020. Adaptado pela autora.

A Peste Negra (1347) dizimou a Europa do século XIV e foi uma das maiores pandemias da humanidade, matando entre 75 a 200 milhões de pessoas. Já a primeira pandemia de Cólera ocorreu no ano de 1820, se espalhando para a Tailândia, Indonésia e Filipinas, dizimando centenas de milhares de pessoas. Além disso, a Gripe espanhola (1920) que se originou na Europa e disseminou-se pelo mundo, culminando em 40 a 50 milhões de mortes. Por fim, o Coranavírus, pandemia oriunda da China ainda presente atualmente, provocando graves impactos socioeconômicos (RODRIGUES, 2020).

Logo, neste contexto, fica evidente a primordialidade da criação de hospitais de campanha que atendam quando necessário as demandas em casos de epidemias ou pandemias, visto que a transmissibilidade destas doenças normalmente se faz de maneira acelerada, disseminando exponencialmente o número de infectados. Consequentemente, é incontestável que os sistemas de saúde não comportem a grande quantidade de casos, necessitando de alternativas viáveis para o atendimento de pacientes.

## 1.3. Arquitetura Efêmera

Na sua essência, todas as construções são efêmeras e isso se explica pela duração de sua permanência no local, dos materiais empregados e da localização. Assim sendo, mesmo passando anos e anos até que estas habitações deixem de existir, o caráter temporário se faz presente pelo mundo, uma vez que nenhuma construção é eterna (JODIDIO, 2011 apud LACERDA, 2019).

Diante disso, a palavra Efêmero do grego *ephémeros*, tem como significado o que dura apenas um dia ou o que permanece por pouco tempo, sendo passageiro e transitório (MOTA, 2007). Conceber algo efêmero é uma das primordialidades mais antigas do Homem, visto que esse tipo de arquitetura se manifestou de várias formas ao longo do tempo. No princípio, abrigos de tenda eram utilizados e habitados pelos povos nômades, posteriormente, foram criados os abrigos para as situações militares e, hoje, pode-se destacar como exemplo de arquitetura efêmera as ocas dos índios, as tendas dos circos, as tendas árabes e africanas, entre outras. Além disso, com o avanço da tecnologia e dos estudos sobre as estruturas tensionadas, foi possível empregar o uso desta arquitetura em grande escala como nas feiras, nas cenografias, em exposições, em centros de apoio à saúde e educação e na concepção de abrigos emergenciais (FERNANDES, 2019).

Desse modo, nota-se o quanto esse tipo de construção é importante, visto que permite ser desmontada rapidamente, além de ser portátil. Segundo Kronenburg (1995 apud ANDERS, 2007), a única diferença entre uma estrutura temporária e permanente é a questão de tempo. Posto isto, na grande maioria dos acontecimentos, os edifícios permanecem ali, mas o seu significado e valor não, sendo abandonados e tornando-se apenas cascas vazias, perdendo a relevância que tiveram um dia.

Em geral, determina-se como arquitetura efêmera “quando se pretende melhorar a performance de um lugar para um fim igualmente temporário” (PAZ, 2008). Dessa forma, esta aparece no contexto urbano de uma maneira bem rápida, impactando o emocional das pessoas que ali se encontram, devido ao efeito surpresa causado. Em contrapartida, pelo método de passagem temporário empregado, os impactos nas áreas de implantação devem ser mutáveis ou reutilizáveis (FERNANDES, 2019).

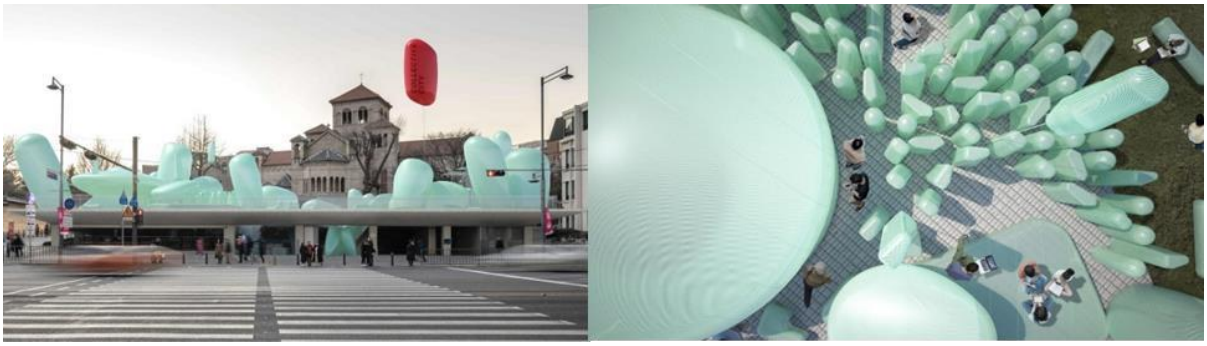
Como explicado, a arquitetura efêmera pode estar presente em diferentes locais constituindo variados ambientes com uma diversidade de técnicas construtivas. A seguir, na imagem 2 um exemplo desse tipo de construção temporária.

Imagem 2 – Espaço Efêmero Barcelona Building Construmat (BBConstrumat) 2019

principais empresas do setor da construção. O arquiteto desenhou uma arquitetura efêmera fazendo parte de um sistema que resolve de maneira lógica e econômica os problemas que enfrenta, optando pela reciclagem e reutilização como conceito-chave.

Abaixo na imagem 3 mais uma referência de arquitetura efêmera.

Imagem 3 – Jardim coreano com estruturas infláveis



Fonte: Baldwin, 2019.

A obra foi criada com balões infláveis, buscando uma integração entre o espaço contemporâneo já existente em Moscou. O aspecto efêmero e a leveza do material instigaram arquitetos a utilizarem instalações temporárias, possibilitando ser montando e desmontado facilmente (BALDWIN, 2019).

A ideia de trabalhar com a arquitetura efêmera vai muito além de algo esteticamente belo. Com o uso de um simples material é possível criar elementos

extremamente importantes que podem mudar vidas. A seguir na imagem 4 um exemplo de abrigo temporário de suma relevância.

Imagem 4 – Abrigo para moradores de rua

Fonte: Dietzsch, 2014.

Os abrigos foram feitos de papelão reciclado, podendo ser montados por duas pessoas em 30 segundos. Além disso, depois de utilizados podem ser dobrados e guardados com facilidade. O objetivo proposto foi o fornecimento de um abrigo portátil temporário para populações de rua (DIETZSCH, 2014).

Após o estudo de alguns exemplos de arquiteturas efêmeras, pode-se fazer uma distinção entre obras de caráter temporário e permanente. A principal diferenciação entre estas se dá através do tipo de uso, uma vez que as habitações temporárias são projetadas e pensadas para a fácil remoção e inserção no local. Ademais, este tipo de arquitetura pode ser planejada através de dois conceitos principais, o da adaptabilidade e da reversibilidade (FERNANDES, 2019).

A adaptabilidade é vista como fundamental na concepção de uma habitação efêmera, possuindo como objetivo algo que seja capaz de se adaptar a distintas circunstâncias e lugares. Assim sendo, esta pode ser alcançada através da construção de técnicas maleáveis e móveis. Já a reversibilidade, tem como fim a apropriação de espaços sem danificá-los ou transformá-los, preservando os locais ou edifícios que serão implantados arquiteturas provisórias com o emprego do sistema de desmontagem (FERNANDES, 2019). Visto isso, a elaboração de um projeto arquitetônico efêmero precisa entrelaçar ambos os conceitos supracitados, a fim de obter criações mais eficientes e qualificadas.

## 1.4. Surgimento das habitações transportáveis

Segundo Anders (2007), Junqueira (2011) e Rempel (2017), há cerda de dois milhões de anos, os hominídeos, família taxonômica de humanos e ancestrais distintos (VIEIRA, 2009), eram habituados à vida em um clima tropical e não sentiam a necessidade por abrigos. No entanto, com as modificações climáticas, começou-se a existir uma maior urgência na busca por fonte de alimentos e, consequentemente, a implantação e concepção de abrigos temporários se fizeram essenciais. Com o domínio da agricultura e a domesticação de animais foi possível a criação de locais de permanência, contudo antes da modificação nos parâmetros de sobrevivência o homem era adaptado a um meio de vida temporário. Anders (2007, p.43), afirma que "somente a partir de 30.000 a 10.000 anos atrás é que apareceram assentamentos maiores e mais elaborados, com cabanas e tendas, que são os primeiros indícios de assentamentos permanentes."

Logo, os abrigos naturais, como as cavernas e as grutas, surgiram como forma de recolhimento para o homem desde a pré-história, uma vez que este necessitava se proteger de perigos iminentes. Com a premência de adaptação a diversos cenários e com o desenvolvimento rápido, o homem juntamente com o avanço da tecnologia se uniram para elaboração de habitações que demandariam durabilidade, leveza, flexibilidade e que fossem capazes de serem deslocadas de forma simples e rápida (ANDERS, 2007). A partir disso originaram-se diferentes tipos de abrigos como: a Tipi, as tendas nômades, o Yurt, as construções de edificações transportáveis no período militar e no pós-guerra e os abrigos médicos.

A seguir apresenta-se uma síntese de Anders (2007) que aborda as diferentes formas de habitações desenvolvidas ao longo da história.

### 1.4.1. Tipi

A Tipi, criada pelos índios norte-americanos, é uma tenda cônica formada por peles. Possui ampla diversificação quanto ao tamanho e à complexidade, visto que atende aspectos singulares de cada tribo. A seguir, na imagem 5 apresenta-se a Tipi.

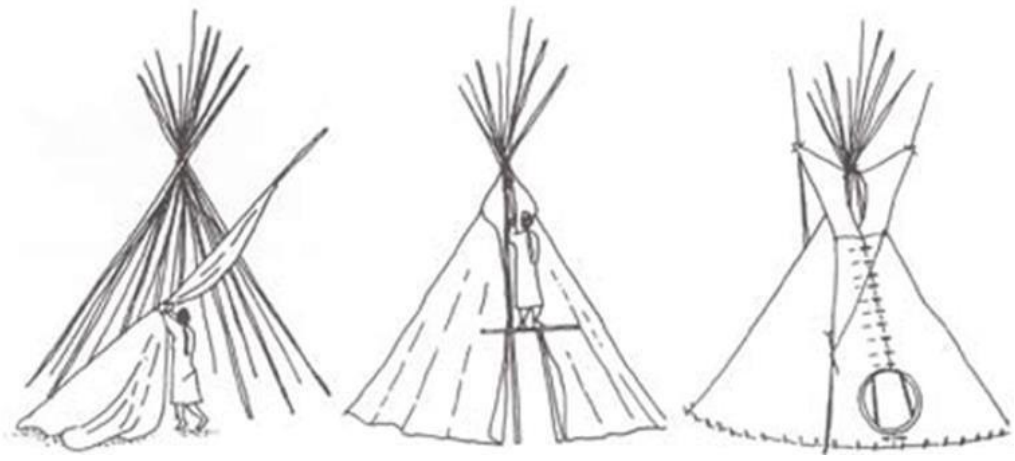
Imagem 5 – Ilustração da Tipi

Fonte: Fontenelle, 2016.

No geral, a tenda, mesmo com a presença de algumas variações, apresenta características em comum, como a estrutura - concebida por uma série de 3 a 4 varas essenciais e integradas a outras secundárias que são atadas na parte superior – e a cobertura, produzida de pele de búfalo em uma configuração cônica. Uma curiosidade interessante é que o esqueleto (formado pelas varas) poderia ser levantado em 5 minutos e a cobertura executada em 15 minutos, já que muitas das tribos se deslocavam corriqueiramente.

A seguir na figura 3, é retratado o processo esquemático da construção de uma tenda Tipi.

Figura 3 – Procedimento da elevação da Tipi



Fonte: Kronenburg, 1995.

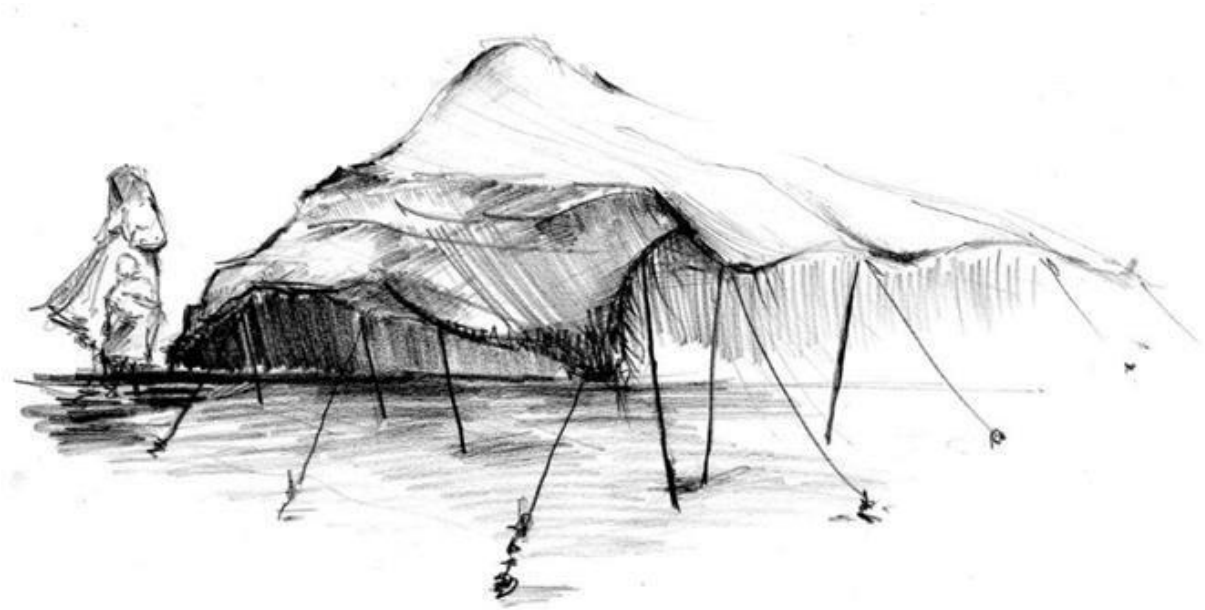
Primeiro monta-se a estrutura, em seguida coloca-se a pele e, por último, a cobertura.

1.4.2. Tendas Nômades

As tendas dos povos nômades ao Norte da África foram concebidas há milhares de anos. O constante deslocamento dessa população, suscitado pela existência das atividades pastoris, constituiu fator primordial para a criação de abrigos que atendessem às demandas deste povo.

Seguidamente, é exibida a imagem 4 de uma tenda nômade.

Figura 4 – Tenda nômade



Fonte: Arch Urbs, 2012.

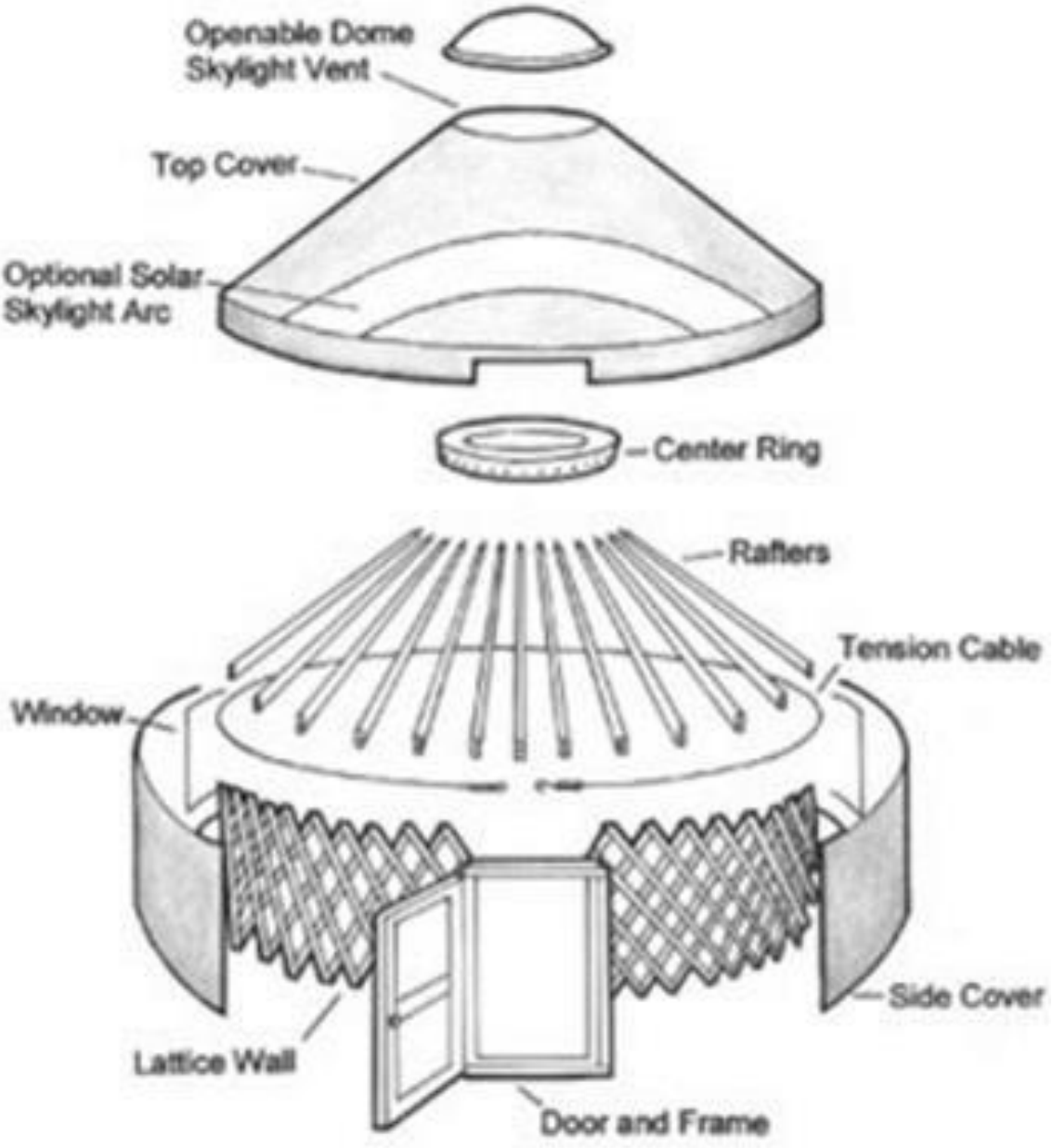
As tendas, concebidas por coberturas de mantas grossas costuradas e resistentes à tração, eram presas pelos tirantes e prendedores. Os tecidos eram suspensos por varas que possuíam na ponta uma espécie de sapata para ajudar na distribuição dos pesos. As divisões internas eram feitas por cortinas que na parte exterior permitiam a ventilação. Vale ressaltar que este tipo de abrigo esporadicamente era construído com algumas variações, uma vez que precisava atender aos distintos grupos nômades que habitavam na região.

### 1.4.3. Yurt

O Yurt, habitação portátil da Ásia utilizada por tribos de pastores do Irã até a Mongólia, é um tipo de moradia transportável resistente e sólida quando erguida.

Abaixo, na figura 5 pode-se observar como é realizada a montagem deste tipo de habitação.

Figura 5 – Processo de montagem do Yurt




Fonte: Yurt New Zealand, 2009.

O esquema estrutural de montagem se inicia com a armação de um arcabouço no formato esférico. A seguir, uma faixa tensora é depositada sobre a parte elevada e fixada à estrutura da porta. Por fim, a cobertura abobadada, revestida por feltro ou lã, é constituída por varas presas à uma coroa circular.

Logo após, a imagem 6 como exemplo de um Yurt.

Imagem 6 – Yurt

A habitação, composta por um alicerce interno de madeira, dispõe de paredes que não excedem a altura de um homem. Estas, por sua vez, possuem uma estrutura treliçada feitas com tiras de madeira e juntas articuladas que permitem a construção do painel.

### 1.4.4. Edificações transportáveis do período militar

Durante o período militar os abrigos transportáveis tiveram um papel significativo e um grande desenvolvimento. De acordo com Kronenburg (1995 apud ANDERS, 2007), as construções desmontáveis foram interferidas fortemente pelas

edificações militares, visto que a concepção de abrigos manejáveis no século XIX possibilitou uma melhoria na vida dos soldados que se encontravam em situações de habitação no campo e no fornecimento de alojamentos médicos mais apropriados.

Anders (2007, p.48) afirma que:

> Nos conflitos do século XX alguns fatores como o crescimento vertiginoso de pessoas envolvidas em operações militares, aliado à falta de materiais convencionais por questões logísticas e ao impacto da tecnologia no aparato militar, instigaram o desenvolvimento de novas técnicas na provisão de abrigos portáteis.

No início da Primeira Guerra Mundial, grande parte dos soldados eram alojados em barracas, embora já se planejassem a concepção de abrigos transportáveis militares. Em virtude de os primeiros meios de acolhimentos serem construídos com estruturas de madeiras, o transporte era dificultado, uma vez que havia um excesso de peso e também uma certa complexidade na montagem.

A seguir, na imagem 7 é retratado um dos primeiros abrigos militares utilizados nas guerras.

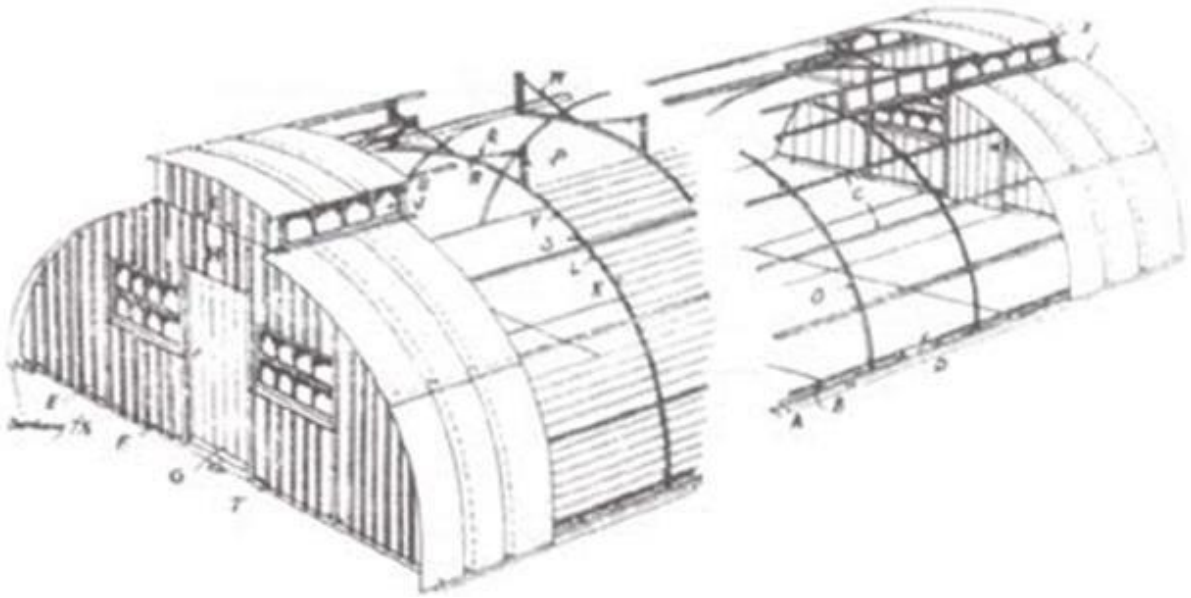
Imagem 7 – Abrigo *Nissen Hut*

Fonte: ITV News, 2016.

O abrigo *Nissen Hut* foi amplamente utilizado na Primeira e Segunda Guerras Mundiais e adquiriu grande relevância nesses períodos. Foi elaborado pelo engenheiro canadense Capitão Nissen e substituiu os demais abrigos já existentes.

Abaixo, na figura 6, a reprodução de um abrigo *Nissen Hut*.

Figura 6 – Elevação e seção do abrigo



Fonte: Kronenburg, 1995.

O abrigo desenvolvido com poucos componentes, utilizava de chapas de ferro corrugado e pisos em painéis de madeira apoiados em berços longitudinais. Além disso, era composto por uma cobertura semicircular e dois fechamentos, sendo um dos lados inseridos com duas janelas e uma porta. Apresentava dimensões de 8,2m por 4,9m e era estruturado em até 4 horas por 4 homens, usando apenas como ferramenta uma chave de boca. Por serem modulares e de fácil instalação tornaram-se um sucesso durante o período.

Assim sendo, até o ano de 1917 os abrigos *Nissen* estavam habitados, comportando mais de 500.000 soldados. Em contrapartida, ao longo da Segunda Guerra Mundial, o aço estava se tornando escasso, visto que era muito utilizado pela indústria bélica para a produção de armas, munições, entre outros. Consequentemente, houve a necessidade do aprimoramento de estudos sobre alternativas de materiais que desenvolvessem outros tipos de abrigos.

### 1.4.5. Desenvolvimento de abrigos no pós-guerra

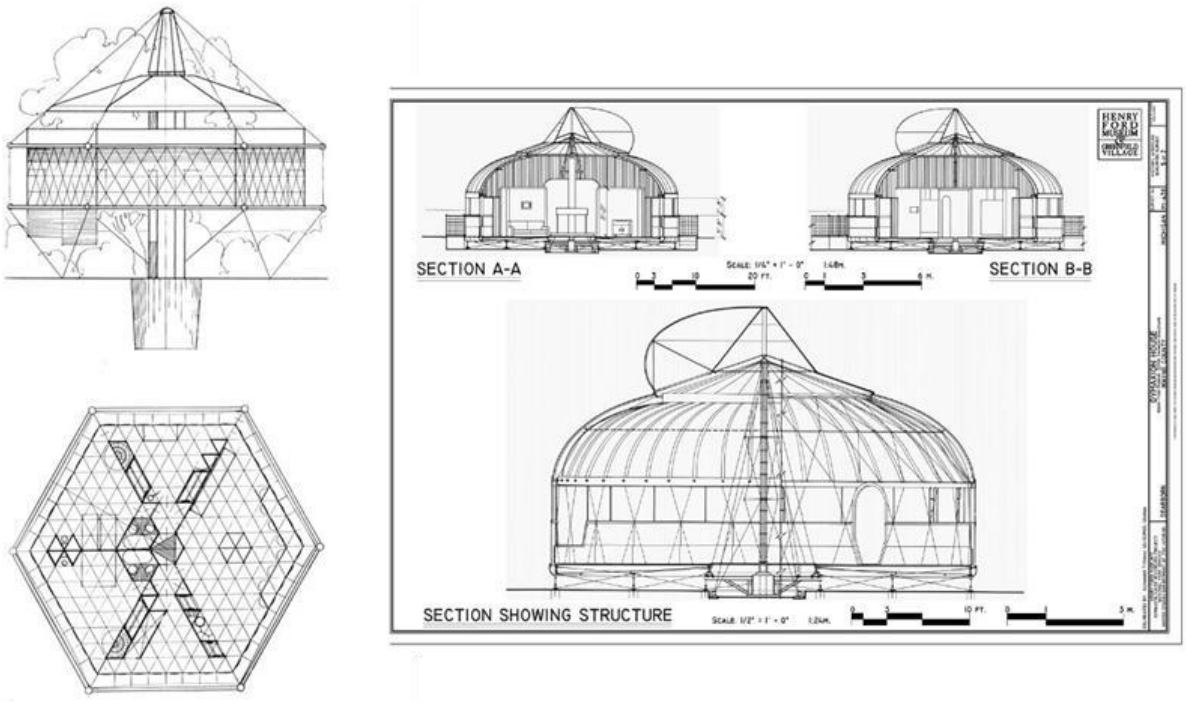
Com os acontecimentos e destruição gerados pela Segunda Guerra Mundial, foi preciso a criação de outros tipos de abrigos que utilizassem de novos materiais e

tecnologias. No entanto, os primeiros conceitos empregados nos projetos iniciais se conservaram, como a adaptação ao terreno, o uso de matérias-primas com um custo inferior, a facilidade no transporte e na montagem e a maleabilidade na composição do layout e formas.

Logo, percebe-se que durante as guerras o desenvolvimento de edificações portáteis e remontáveis obteve grande importância devido ao progresso tecnológico. Soluções inovadoras diante a esses acontecimentos foram encontradas e expostas com a finalidade de resolver os contratempos ocorridos. Com isso, técnicas revolucionárias de fabricação e de produção em massa para criação de abrigos portáteis desenvolvidas por variados arquitetos contribuíram para uma melhoria na expansão de novos recolhimentos.

Um dos arquitetos que contribuíram para projetos de abrigos manejáveis de uso militar foi o Buckminster Fuller. Uma de suas propostas foi a utilização da tecnologia de fabricação de aeronaves para a criação de habitações em tempos de paz. Seu primeiro projeto foi a concepção de uma habitação independente, a *Dymaxion House* (CROWTHER, 1999 apud ANDERS, 2007). A seguir, a figura 7 mostra a moradia, que mesmo não saindo do papel trouxe um olhar diferente ao público e induziu Fuller na criação de novos projetos com ideia similar.

Figura 7 – *Dymaxion House*



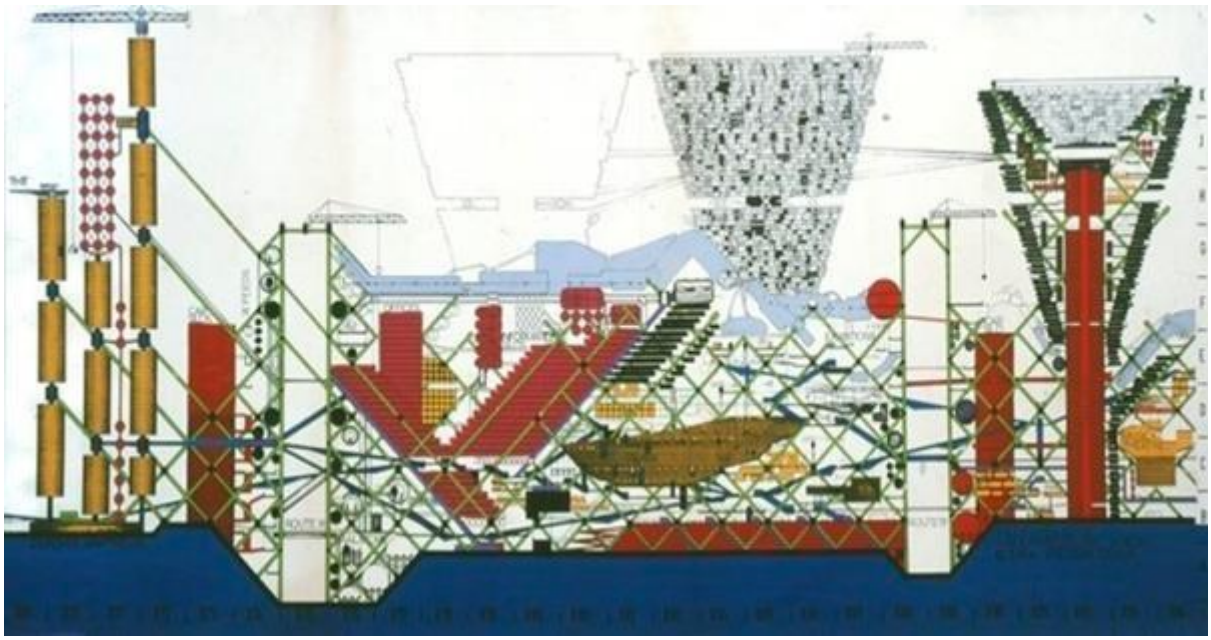

Fonte: Littsey, 2020.

*Dymaxion House* era uma habitação independente que podia ser desconectada e transportada para uma nova casa quando os proprietários se movessem (CROWTHER, 1999 apud ANDERS, 2007).

Além de Fuller, um outro arquiteto extremamente influenciável foi Cedric Price, cuja composição de projetos valorizavam a aplicação de conceitos e tecnologias industriais na busca por uma arquitetura flexível e portátil. Visto isso, surgiu uma das equipes fortemente inspiradas pelo trabalho de Price, o *Archigram*, grupo de arquitetos ingleses formado em 1961 que elaborava projetos transportáveis, adaptáveis e temporários.

Abaixo na imagem 8, um exemplo de uma arquitetura *Archigram*.

Imagem 8 – *Archigram*: *The Plug-In City*, 1964



Fonte: Archdaily, Baratto, 2014.

A *Plug-In City* suscita a ideia de uma cidade fantástica ou de uma megaestrutura em progresso constante, na qual todos os serviços seriam transportados por grandes guindastes cujas unidades residenciais modulares se conectariam a uma máquina central que forneceria toda a infraestrutura básica.

A seguir, a imagem 9 retrata mais um exemplo de arquitetura Archigram.

Imagem 9 – *Living Pod*, 1965

Fonte: Coisas da arquitetura, 2011.

*Living Pod*, protótipo de uma casa cápsula capaz de ser adaptada em uma casa trailer, poderia ser transporta e implantada em outros locais, juntamente com o proprietário (SILVA, 2004).

### 1.4.6. Abrigos médicos

É fato evidenciar que com os ocorridos após as guerras foi essencial a elaboração de abrigos médicos que pudessem ser deslocados e portassem de uma rápida instalação. Com isso, surgiu a *Medical Unit, Self-contained, Transportable (MUST),* criada pelo exército norte-americano nos anos 1960 (Imagem 10).

Imagem 10 – *Medical Unit, Self-contaneid, Transportable (MUST)*

Fonte: Flickr, 2008.

A *MUST*, unidade hospitalar transportável e desmontável revestida por paredes infláveis com alumínio, foi muito utilizada nas guerras do Vietnã e do Golfo.

Além disso, outra forma de abrigo médico mais ativa nos dias atuais é a instituição filantrópica internacional Médicos Sem Fronteiras (MSF). Esta leva cuidados de saúde a pessoas atingidas em meio aos confrontos que ocorrem, como epidemias, pobreza, conflitos armados e desastres. Todos os episódios emergenciais demandam de soluções rápidas, com profissionais qualificados e especializados, como médicos e logísticos. O MSF estabelece o local e como operar, promovendo ajuda humanitária a mais de 70 países (MÉDICOS SEM FRONTEIRAS, 2020).

A seguir, a imagem 11 retrata um dos abrigos criados pelos MSF.

Imagem 11 – Tendas nos arredores do campo de refugiados de Dagahaley/Quênia

Quênia, com a utilização de tendas médicas infláveis. É importante ressaltar que por trás da rapidez dos MSF, há um sistema logístico muito eficiente criado no ano de 1980, o qual promove a concepção de kits apropriados para cada situação (MÉDICOS SEM FRONTEIRAS, 2020).

## 1.5. Sistemas construtivos e materiais

Abrigos temporários devem ser projetados de maneira que possam ser transferidos e/ou implantados de um lugar para outro. Para isso é necessário que estes possam ser desmontados e transportados facilmente de forma acelerada. Logo, com o estudo de materiais e técnicas construtivas avançadas é possível conceber abrigos eficientes, resistentes e flexíveis, através da utilização da reciclagem e, consequentemente, da sustentabilidade.

Diante disso, Kronenburg (1995 apud ANDERES, 2007) classifica as edificações portáteis em quatro categorias de acordo com sua forma de montagem: modulares (*module*), pacotes (*flat-pack*), tensionados (*tensile*) e pneumáticos (*pneumatic*).

O sistema modular (*module*) é definido como aquele em que as unidades são entregues praticamente prontas feitas de estruturas pré-fabricadas. São elementos habitacionais autônomos que possibilitam o acoplamento de outros módulos, aumentando assim seu tamanho (ANDERS, 2007; FRANCISO, 2017; MARINHO, 2013). A seguir na imagem 12 um abrigo modular.

Imagem 12 – Abrigo pré-fabricado para refugiados

Fonte: Hometeka, 2013.

A imagem mostra moradias construídas em contêineres, com materiais leves e revestimentos plásticos, apoiados por um esqueleto em chapas de aço. O abrigo possui uma área de 17,4 m² e pode habitar até cinco pessoas, sendo montado em até quatro horas (HOMETEKA, 2013).

As unidades *Flat-pack* são parecidas com o sistema modular, no entanto seus elementos são entregues separadamente, o que garante um volume de carga muito menor. Além disso, os materiais empregados são também semelhantes às unidades *Modules*, porém a eficiência e a qualidade dependem exclusivamente dos processos de montagem (ANDERS, 2007; FRANCISCO, 2017). Abaixo na imagem 13 um abrigo *Flat-pack* desenvolvido pelo exército americano.

Imagem 13 – Abrigo concebido pelo exército americano intitulado como COGIM

s que proporcionam o empilhamento e a conexão em todo tipo de direção. As unidades são implantadas rapidamente e instaladas para atender qualquer condição (SUNRISE SOLUTIONS, 2012).

O procedimento *Tensile* é empregado com estruturas mais flexíveis e apresenta como solução construtiva uma armação rígida (aço ou alumínio) que ampara uma fina membrana (lona), como uma espécie de tenda. O esqueleto da unidade trabalha a compressão e a membrana é tensionada presa à construção (ANDERS, 2007; FRANCISCO, 2017). A seguir na imagem 14 um exemplo de um sistema tensionado.

Imagem 14 – Sistema tensionado

Fonte: Archi Expo, 2020.

O sistema tensionado é composto por estruturas muito leves que podem ser facilmente transportadas e remontadas em qualquer lugar. É aplicado em abrigos para uso industrial e agrário.

Na imagem 15 é ilustrado a estrutura *ShelterBox* para desabrigados.

Imagem 15 – Abrigos elaborados pela *ShelterBox*

Fonte: Untamed New England, 2018.

Utilizando a estrutura tensionada, a *ShelterBox* (2020) é uma organização global que concebe abrigos, acreditando que estes são um direito humano.

Por fim, as construções que utilizam o sistema pneumático são caracterizadas por estruturas infláveis cuja membrana fica sob a pressão exercida
pelo ar. Esse tipo de técnica construtiva é extremamente leve e possui uma facilidade no momento de ser transportada. No entanto, o emprego desse sistema não é muito usual em locais que apresentam ventos fortes, por serem vulneráveis ao carregamento (FRANCISCO, 2017; MARINHO, 2013).

Na imagem 16 é retratado um tipo de abrigo inflável.

Imagem 16 – Abrigo inflável

Fonte: Oliveira, 2020.

Na imagem, o abrigo inflável foi montado para isolar pacientes que apresentam o Covid-19. A unidade é composta por uma estrutura de hastes de plástico montada no solo plano para ser inflada (OLIVEIRA, 2020).

Em relação à escolha dos materiais, é preciso que estes sejam duráveis, flexíveis, resistentes, leves e com um custo baixo, uma vez que o uso de abrigos pode variar de algumas semanas a alguns meses. Além disso, é fundamental pensar na manutenção dos materiais, no transporte dos elementos e no conforto termo acústico, a fim de promover otimização da energia e acomodação confortável para

as vítimas que ali habitarão por tempo indeterminado até a reconstituição do cenário. Logo, os materiais comumente utilizados são as lonas plásticas, impermeáveis, resistentes, flexíveis, com aspectos provisórios e duráveis; as chapas onduladas de aço galvanizado, com um baixo custo em sua produção e facilidade no transporte; as chapas de madeira compensada; os painéis de papelão; os painéis plásticos, os pedaços de madeira e bambu (FERES, 2014).

Rempel (2017), ainda cita o alumínio, que é um dos metais mais usados para o design de um produto. Este é um bom material para a concepção de abrigos temporários, pois apresenta leveza, alta resistência, flexibilidade, durabilidade, resistência à corrosão, condução térmica, isolamento acústico e ainda pode ser transformado com facilidade, possuindo a propriedade de ser reciclável.

## CAPÍTULO II – ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso são fundamentais para a elaboração de Abrigos Temporários para Situações Emergenciais, pois através deles é possível a realização de uma série de análises e interpretações que direcionam e contribuem para o entendimento do projeto que está sendo concebido. Além disso, durante o diagnóstico de cada trabalho desenvolvido por diferentes arquitetos, foi viável identificar variados pontos que servirão como inspiração projetual. A tipologia, os materiais empregados, a durabilidade, a infraestrutura, o dimensionamento, o tempo para montagem e o transporte, são alguns dos aspectos que foram analisados e que irão contribuir positivamente para a criação de um novo abrigo. Assim sendo, através do conhecimento e da distinção de cada estudo de caso específico, é viável a concepção de uma habitação temporária que traga para o usuário condições básicas de higiene, organização e segurança, além do sentimento de receptividade.

### *2.1. Paper Log House - Kobe*

*A Paper Log House* (Imagem 17) é um abrigo temporário desenvolvido pelo arquiteto Shigeru Ban no ano de 1995, em resposta ao terremoto que devastou Kobe, uma das principais cidades do Japão, deixando inúmeras vítimas e moradores desabrigados (FRANCISCO, 2017).

Com a análise do projeto, foi impossível não aprofundar no arquiteto em questão. Shigeru Ban, nascido em 5 de agosto de 1957, é um japonês que trabalha com casas mutáveis e muitas vezes feitas com materiais efêmeros, como rolos de papel e tecidos. Ban é muito conhecido pelas inovações na arquitetura e filantropia. Além disso, utiliza do emprego de novas tecnologias não apenas para criar belas arquiteturas, mas como uma ferramenta para ajudar as comunidades em situações de risco, concebendo soluções rápidas, sustentáveis e econômicas. Desse modo, após o desastre de Kobe, o arquiteto propôs projetos semelhantes para outros países, devido aos resultados positivos da *Paper Log House*, com intuito de sempre amparar e auxiliar vítimas pós-catástrofes (DOROTEO, 2016).

Imagem 17 – *Paper Log House Kobe*

Fonte: Shigeru Ban Architects, Casa de Troncos de papel - Kobe, 1995.

O critério empregado para o projeto foi a utilização de mateiras reciclados compondo um sistema econômico, leve e durável. Além disso, as construções temporárias foram elaboradas para serem resistentes a tremores, capazes de suportar condições climáticas extremas, com fácil transporte, que pudessem ser montadas pelas próprias vítimas de forma rápida (20 pessoas), com uma duração de seis a dez horas para que o abrigo estivesse finalizado e com uma capacidade de 4 a 6 pessoas. Cada habitação oferecia uma área útil de 15m² (Imagem 18), implantadas com afastamento de 1,80m entre elas e internamente não havia divisórias, configurando em um espaço único, apresentando um custo de $2.000. (KLEIN, 2017).

Imagem 18 – Montagem da habitação com área de 15m²

Fonte: Shigeru Ban Architects, Casa de Troncos de papel - Kobe, 1995.

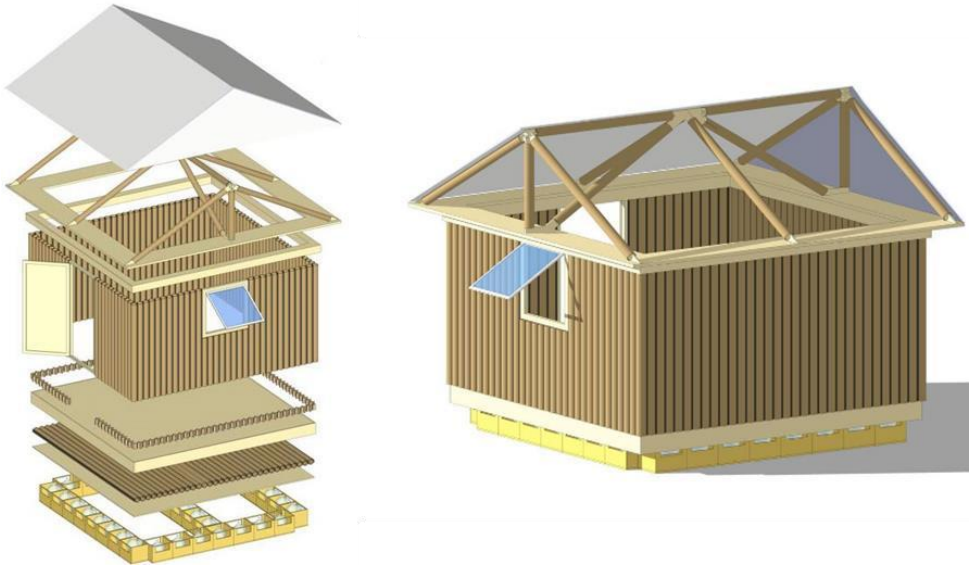
Na imagem 19, é mostrado um cabo de aço fazendo o contraventamento da estrutura.

Imagem 19 – Cabo de aço

Fonte: Michalarou, 2020.

Com relação ao processo construtivo (Figura 8) e o emprego de materiais, após a análise do projeto, foi possível perceber que a construção é extremamente simples. Sua fundação consistia em engradados plásticos de cervejas doados e preenchidos com sacos de areia. As paredes constituídas por tubos de papel grosso colocados na vertical, com 106 mm de diâmetro e 4 mm de espessura, possuíam função estrutural e de vedação. Para o isolamento térmico, foi utilizado uma fita de esponja impermeável com adesivo sendo colocada entre os tubos de papel das paredes. O piso foi confeccionado por madeira compensada que ficava sobre as caixas de cervejas. A cobertura de duas águas concebida por dupla camada de lona plástica era fixada na estrutura de tesouras, feitas também pelos tubos de papelão. Por fim, o abrigo era composto por uma única porta em uma das faces e nas outras três restantes, janelas maxim-ar eram dispostas para favorecer a entrada de luz natural e a circulação de ar em seu interior, auxiliando na viabilidade de ventilação e insolação do abrigo (MICHALAROU, 2020). Logo, a unidade possuía uma grande facilidade no momento de ser desmontada e os materiais aplicados eram descartados ou reciclados de forma rápida e fácil.

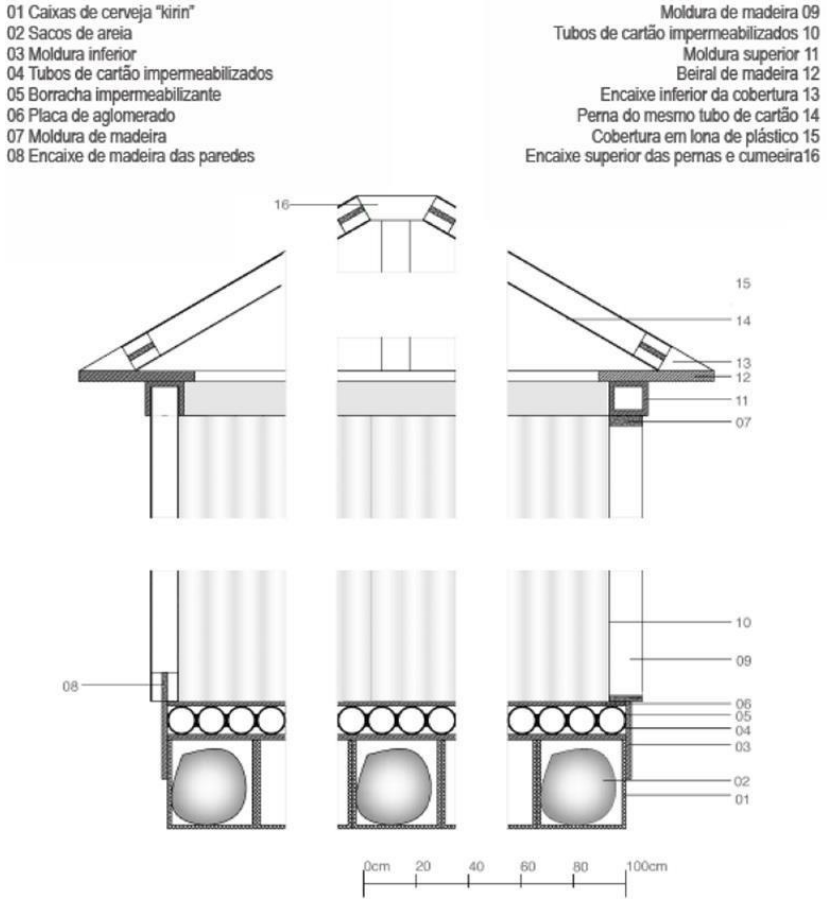
Figura 8 – *Processo construtivo da Paper Log House*



Fonte: Study of the Paper Log House by Shigeru Ban, 2017.

Os materiais estão separados pela indicação numérica, como mostra na figura 9 abaixo.

Figura 9 – Materiais empregados na habitação




Fonte: Study of the Paper Log House by Shigeru Ban, 2017.

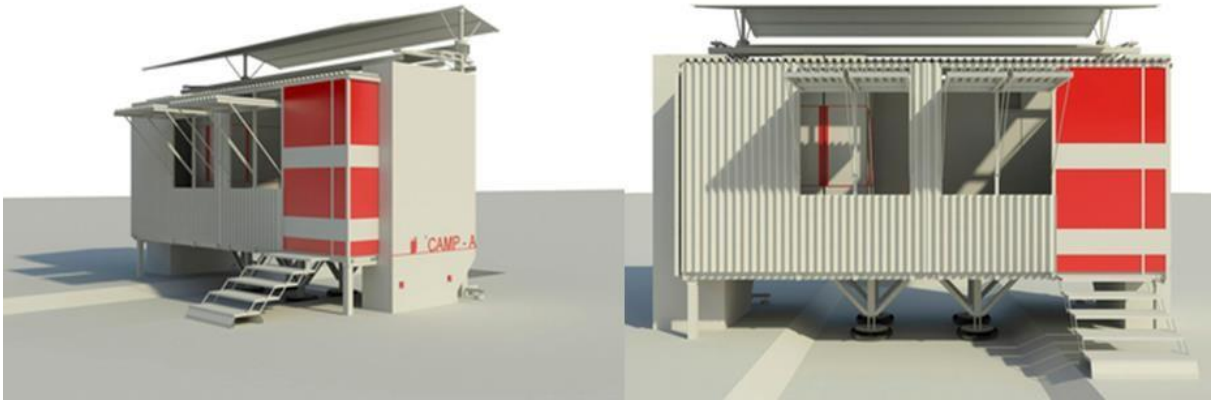
Diante disso, após o estudo e a interpretação do projeto *Paper Log House*, pôde-se perceber que este é de suma importância para a concepção e o entendimento de abrigos temporários, visto que o presente trabalho foi criado como uma solução para atender às necessidades emergenciais causadas pelo desastre e abrigando as vítimas no pós-desastre.

## 2.2. Cápsula Modular

A Comissão Nacional de Prevenção de Riscos e Resposta de Emergência da Costa Rica, determina que quando acontecem desastres em massa, também são geradas rupturas nas funções sociais. Diante disso, é possível notar que além do grande número de mortes e danos, estes resultam ainda em perdas de bens materiais e fragilidade econômica. Logo, toda sociedade atingida por um evento adverso sofre uma assolação das condições de vida (ARCHDAILY BRASIL, 2018).

Desse modo, a Cápsula Modular (Imagem 20) projetada pelo arquiteto César Oreamuno no ano de 2015, abriga as condições básicas de uma comunidade em cenário de emergência ou desastre. As habitações são flexíveis e facilmente montadas para auxiliar uma diversidade de acontecimentos com a finalidade de responder a um encadeamento de funções únicas (ARCHDAILY BRASIL, 2018).

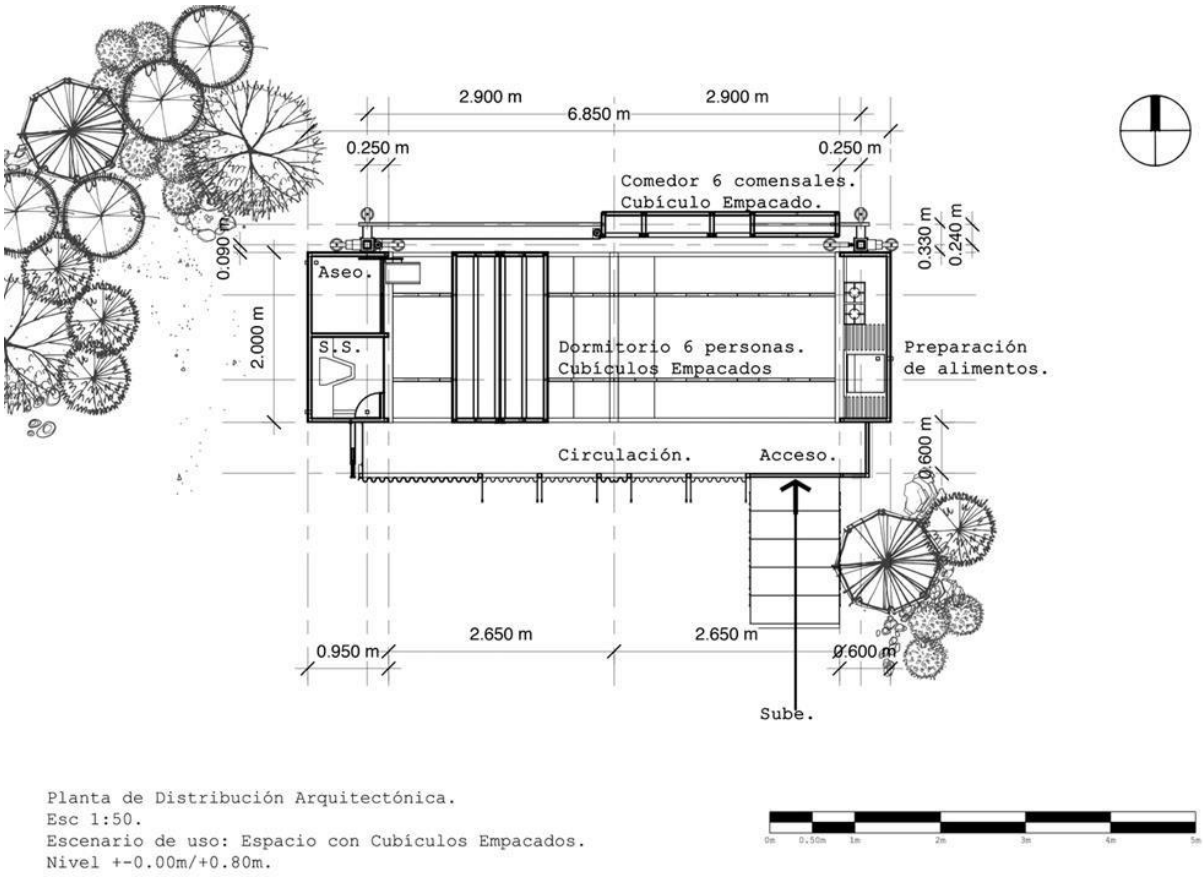
Imagem 20 – Cápsula Modular



Fonte: Equipo Editorial, 2018.

A unidade foi muito bem distribuída como visto na figura 10. Através da planta da cápsula pode-se perceber que esta é composta por área de circulação, área restrita destinada a parte alimentícia, dormitórios para 6 pessoas e banheiro. De

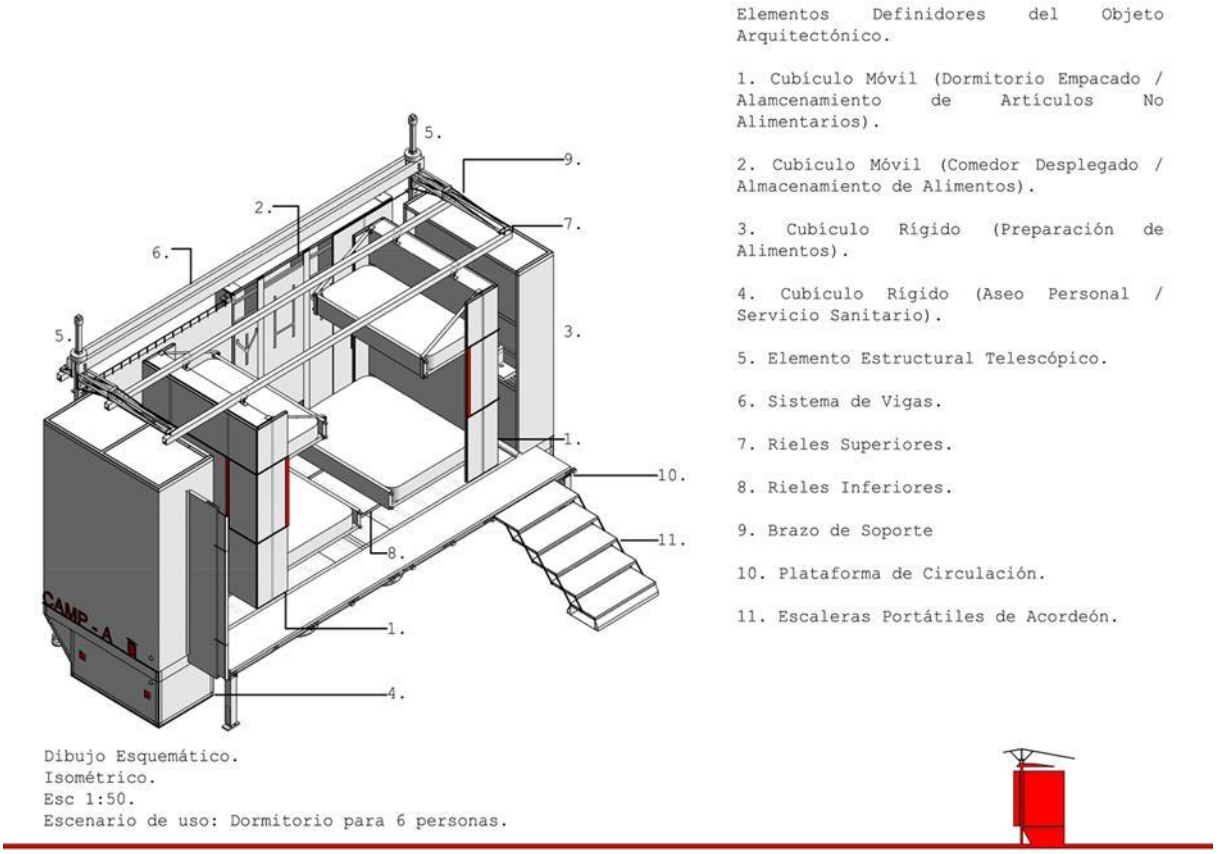
acordo com o escritório Equipo Editorial (2018), a localização da implantação do abrigo é variada, contendo uma área total de 13,7m².




Fonte: Equipo Editorial, 2018.

Na figura 11 apresenta-se um desenho esquemático da unidade, identificando cada elemento para a concepção da cápsula, composta por cinco áreas (cubículos): sala de jantar para 6 pessoas, preparação e armazenamento de alimentos, camas retráteis e itens de armazenamento e serviço sanitário.

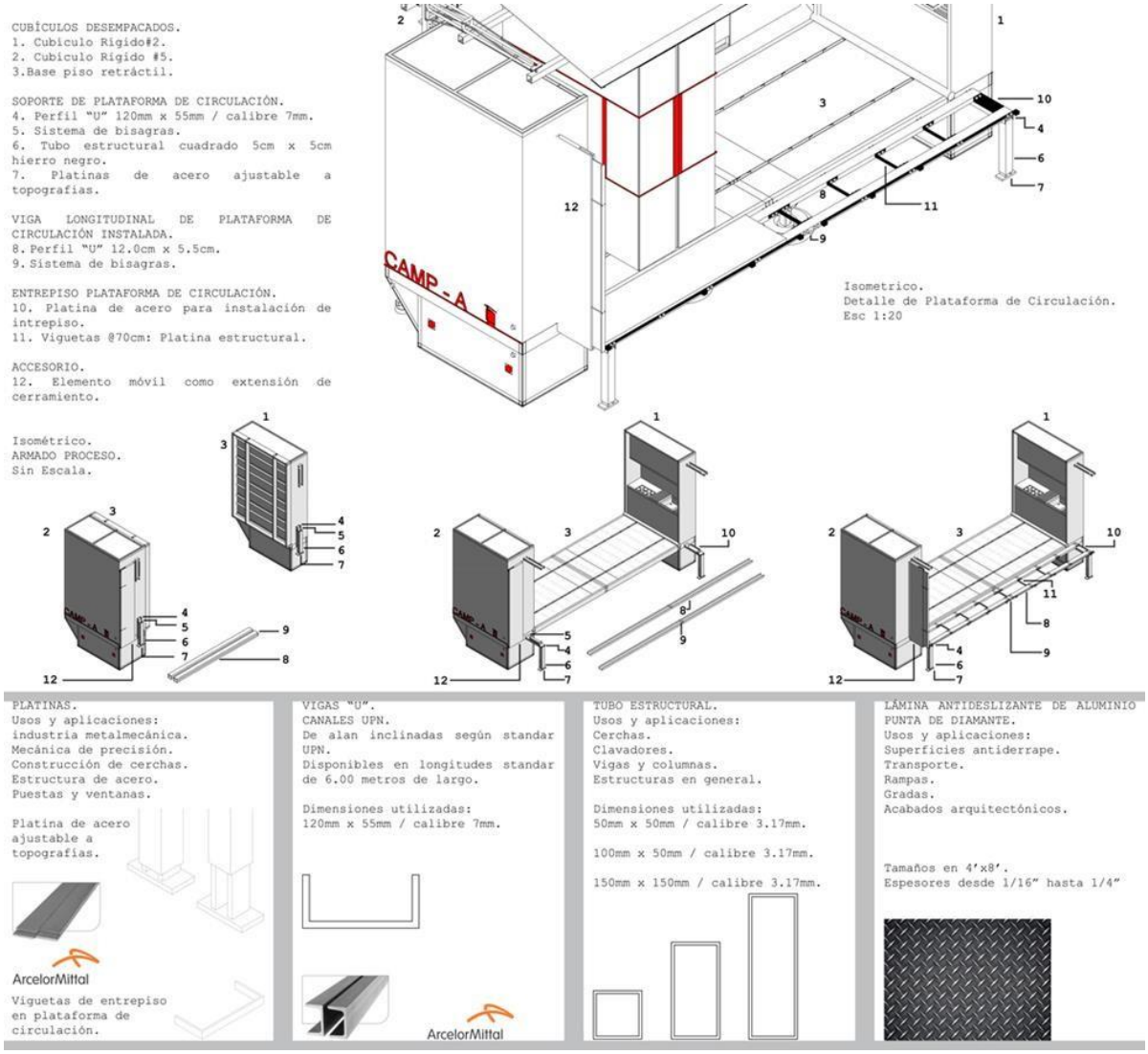
Figura 11 – Desenho esquemático




Fonte: Equipo Editorial, 2018.

Na figura 12 é identificado o processo de construção da unidade, sendo dividida em cubículos, suporte de plataforma de circulação, viga longitudinal, entrepiso e acessório, utilizando *decks* (platinas), vigas em U, tubo estrutural e lâmina antideslizante de alumínio.

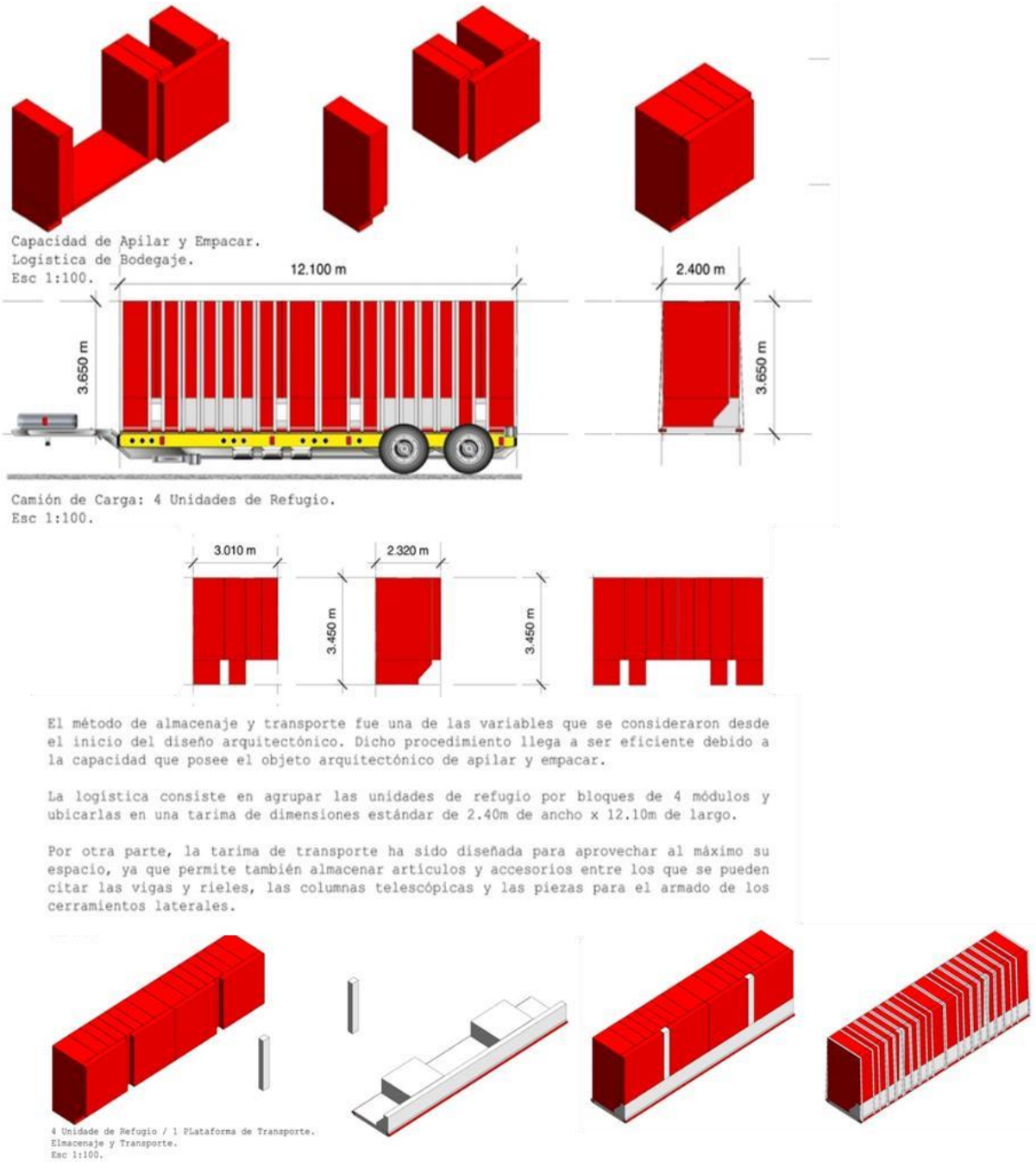
Figura 12 – Processo de construção da unidade




Fonte: Equipo Editorial, 2018.

A unidade de abrigo é composta por 4 módulos colocados em uma plataforma com dimensões 2,40m de largura por 12,10m de comprimento (figura 13). Para a criação foi necessário o entendimento das funções dos acessórios, as técnicas de transporte, o manual de montagem e as propriedades do suporte técnico, com a finalidade de conceber uma proposta funcional que atenda uma sequência de características básicas, como: os sistemas modulares, a adaptabilidade, os diferentes tipos de uso, a fácil instalação, a leveza, a transportabilidade, a alta

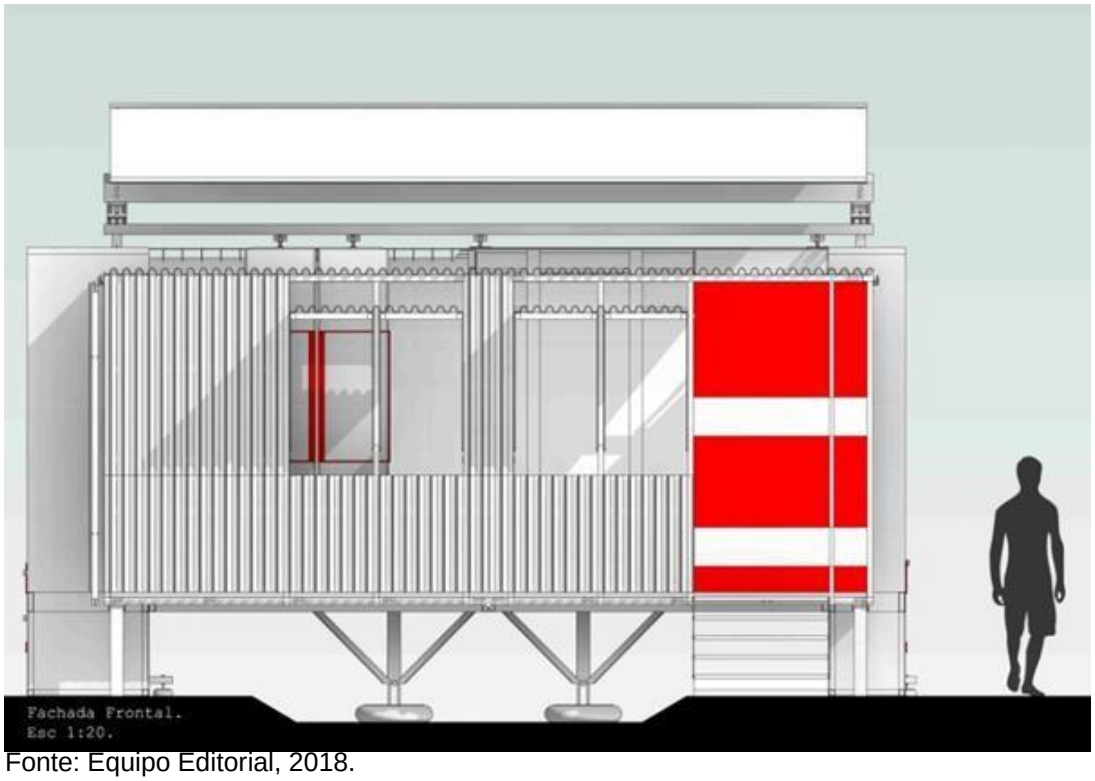
resistência, a capacidade de ser embalado e empilhado, sem usar nenhum trabalho manual específico e sem o uso de máquinas (ARCHDAILY BRASIL, 2018).




Fonte: Equipo Editorial, 2018.

Em relação à ventilação e insolação do abrigo, é possível perceber que há duas janelas em sua fachada frontal (Figura 14), permitindo a entrada de luz natural.

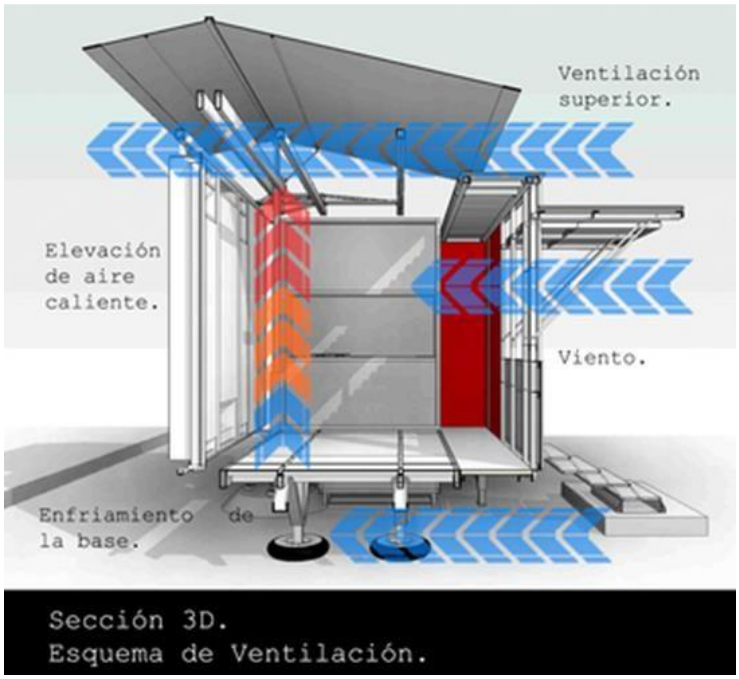
Figura 14 – Fachada frontal do abrigo




Fonte: Equipo Editorial, 2018.

Ainda, como retratado da figura 15, o vento percorre na parte superior, já que a cobertura (feita de lona) é elevada e também na base, pelo fato de a unidade ser suspensa.

Figura 15 – Estudo da ventilação




Fonte: Equipo Editorial, 2018.

## 2.3. Protótipo Puertas

Segundo Jessé (2015), o Protótipo Puertas (Imagem 21) foi criado pelo escritório Cubo em parceria com a Universidade Central do Chile, sendo projetado no ano de 2005 e localizado no Chile. O objetivo era conceber uma unidade emergencial para 4 a 6 pessoas, utilizando materiais que apresentassem fácil acesso e baixo custo. O abrigo foi desenvolvido especificamente para casos destinados a emergências por desastres naturais. Este precisa ser implantado em terrenos planos e mesmo portando apenas um módulo foi configurado para dispor de um corredor de ventilação a mais, resultado da varanda aberta que une dois blocos separados.

Imagem 21 – Protótipo Puertas com a varanda central

Fonte: García, 2010.

O Protótipo é composto por uma sala de estar/cozinha e por um bloco íntimo constituído pela área dos dormitórios (Figura 16). É válido ressaltar que há possibilidade de aumentar a unidade, dispondo de mais um dormitório e um banheiro de acordo com a necessidade do usuário e local de inserção. Além disso, a unidade é formada por uma cobertura independente e possui uma área de 14m², com vida útil de 3 meses e com um custo de $500. (JESSÉ, 2015).

Figura 16 – Planta baixa e Organograma

Fonte: Jessé, 2015.

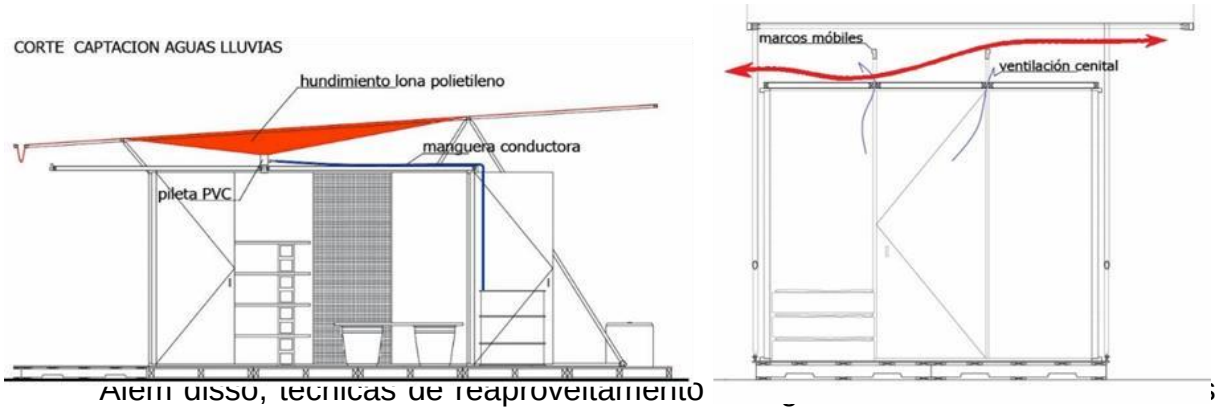
Os materiais empregados são encontrados facilmente, de acordo com as premissas projetuais (Imagem 22). O suporte é feito de pallets de madeira, os pisos e paredes de placas OSB (painel estrutural de tiras de madeira formadas perpendicularmente, em variadas camadas), as portas são concebidas de madeira pinus e a cobertura em lona plástica com perfil de aço. As aberturas de janelas, do chão ao teto, possuem vedação em plástico bolha. O procedimento de montagem, rápido e simples, pode ser realizado por 7 pessoas em até 8 horas (JESSÉ, 2015).

Imagem 22 – Placas OSB, janela com plástico de bolha e cobertura em lona plástica

Fonte: García, 2010.

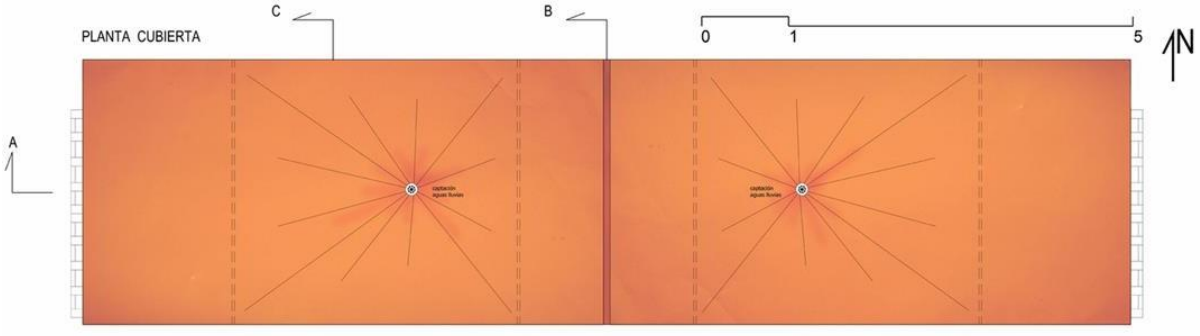
Com relação ao conforto térmico e luminotécnico da habitação (Figura 17), foi possível notar que a cobertura distanciada da edificação gera um fluxo contínuo de ar e, desse modo, auxilia no resfriamento do calor na parte elevada da unidade.

Figura 17 – Condutores de água na cobertura e ventilação superior




Além disso, técnicas de reaproveitamento na cobertura (Figura 18) e direcionam a água para a parte interior do Protótipo, com a possibilidade de reuso da água pluvial (drenagem na cobertura). Pelas janelas serem do chão ao teto, proporcionam uma área mais iluminada, no entanto, há um ponto negativo, pois como são fixas, não possibilitam o fluxo de ar interno quando as portas estão fechadas (JESSÉ, 2015). Porém, pode-se considerar que mesmo com esse ponto negativo o abrigo proporciona proteção adequada às intempéries chilenas.

Figura 18 – Capacitação de águas pluviais na cobertura




Fonte: García, 2010.

## 2.4. Abrigo Exo

Projetado pela *Raction Housing System,* a empresa responsável pela criação dos Exos do empresário Michael McDaniel, foram concebidos no ano de 2005, nos Estados Unidos, após presenciar o que muitas famílias passaram devido o furacão Katrina. O Abrigo Exo (Imagem 23), baseia-se em um sistema de abrigos de emergência, constituídos por unidades de alojamento (FRANCISO, 2017; JESSÉ, 2015; REMPEL, 2017).

Imagem 23 – Abrigo Exo

Fonte: Fast Company, 2015.

Segundo Rempel (2017), os módulos são consideravelmente leves para serem transportados por uma empilhadeira e extremamente fortes para suportarem um tiro, além de serem recicláveis. Quando empilhados uns sobre os outros (Imagem 24) ocupam o mesmo espaço de apenas um único abrigo. Curioso ressaltar que podem ser empilhados até 28 Exos. Além disso, o desabrigado recebe o abrigo empilhado sobre outros abrigos, como copos descartáveis.

Imagem 24 – Empilhamento do abrigo Exo

Fonte: Nowek, 2012.

Na tabela 1, será mostrado a análise funcional do abrigo Exo dividido em sub etapas, especificando os detalhes das funcionalidades do projeto.

Tabela 1 – Diagnóstico funcional do abrigo Exo

| Sub etapas | Especificações |
|---|---|
| Mecanismo | Simples, processo de montagem leva aproximadamente 2 minutos; |
| Versatilidade | O abrigo pode ser utilizado por mais tempo, se tornando uma moradia fixa para os refugiados ou desabrigados; as camas estão incluídas na casca e apenas dobram para baixo da parede, e os módulos podem receber outras funções, |
| Resistencia | Os materiais são resistentes as interperes do clima; |
| Acabamento | O acabamento é feito na fabricação. |
| Reciclagem | Alguns dos materiais podem ser reutilizados e reciclados. |

Fonte: Rempel, 2017.

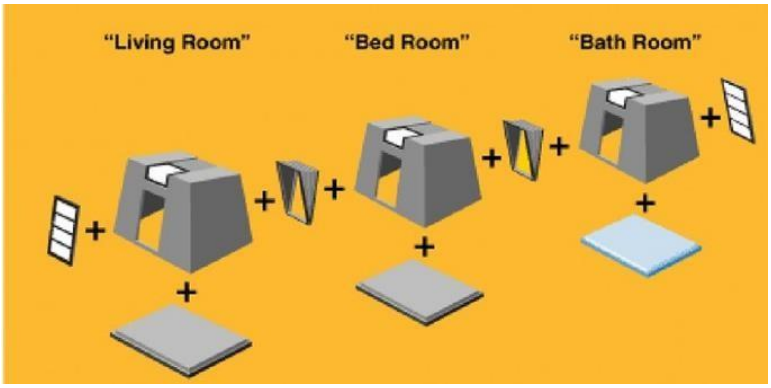
Segundo Jessé (2010), o Exo foi pensado para abrigar uma família de 4 pessoas e possui uma base de 6,70m² e tamanho de 2,90m por 2,60m, com uma altura de 2,70m, apresentando uma área de aproximadamente 8m² e com um custo de $ 2.215. Além disso, possui uma durabilidade de 5 a 10 anos, com a casca feita de PVC, assim como o chão onde é acoplada. Na parte interna é composto por tubos de alumínio. Ainda, possui uma porta com tranca digital, luzes *led* em seu interior, duas tomadas, quatro aparelhos de ventilação mecânica e dois conjuntos de beliche dobráveis e fixados na parede (Imagem 25).

Imagem 25 – Abrigo Exo e seu interior

Fonte: Bernstein, 2015.

De acordo com Francisco (2017), o módulo pode se conectar e receber outras funções, como a sanitária e a alimentícia (Figura 19). Um de seus pontos negativos é por apresentar a luz natural pela cobertura, através do vidro translúcido temperado utilizado, não possuindo janelas para a ventilação natural. Ainda, seu procedimento de montagem é simples e demora apenas 2 minutos para que a unidade seja formada. A primeira etapa são as paredes e o teto que ficam separados para o transporte e se encaixam na segunda parte, que é a base.

Figura 19 – Exemplo de como o abrigo Exo pode receber outras funções (cozinha/sanitário)




Fonte: Laylin, 2014.

Como o abrigo é bastante flexível, há variadas formas de disposições, sendo elas: implantação linear, agrupada e radial. A linear (Figura 20) não segue nenhum tipo de distanciamento.

Figura 20 – Implementação Linear

Fonte: Jessé, 2010.

Na agrupada (Figura 21) os módulos se conectam uns aos outros com a finalidade de aumentar os ambientes, integrando, por exemplo, cozinha e sanitários; na radial.

Figura 21 – Implementação Agrupada

Fonte: Jessé, 2010.

A junção dos módulos pode formar pequenas comunidades (figura 22), melhorando a relação de vizinhança, no entanto, com essa disposição cria uma barreira de ventilação.

Figura 22 – Implementação Radial

Fonte: Jessé, 2010.

O abrigo Exo é muito prático, adaptável, resistente e é feito com materiais que podem ser reutilizáveis, entretanto com a utilização das cores pretas, fica evidente que o abrigo é inadequado para clima tropical, sendo apropriado para ambientes frios.

## 2.5. Abrigos emergenciais feitos de borracha no Nepal

A seguir apresenta-se uma síntese de Francisco (2017) que se refere ao abrigo emergencial realizado para Nepal.

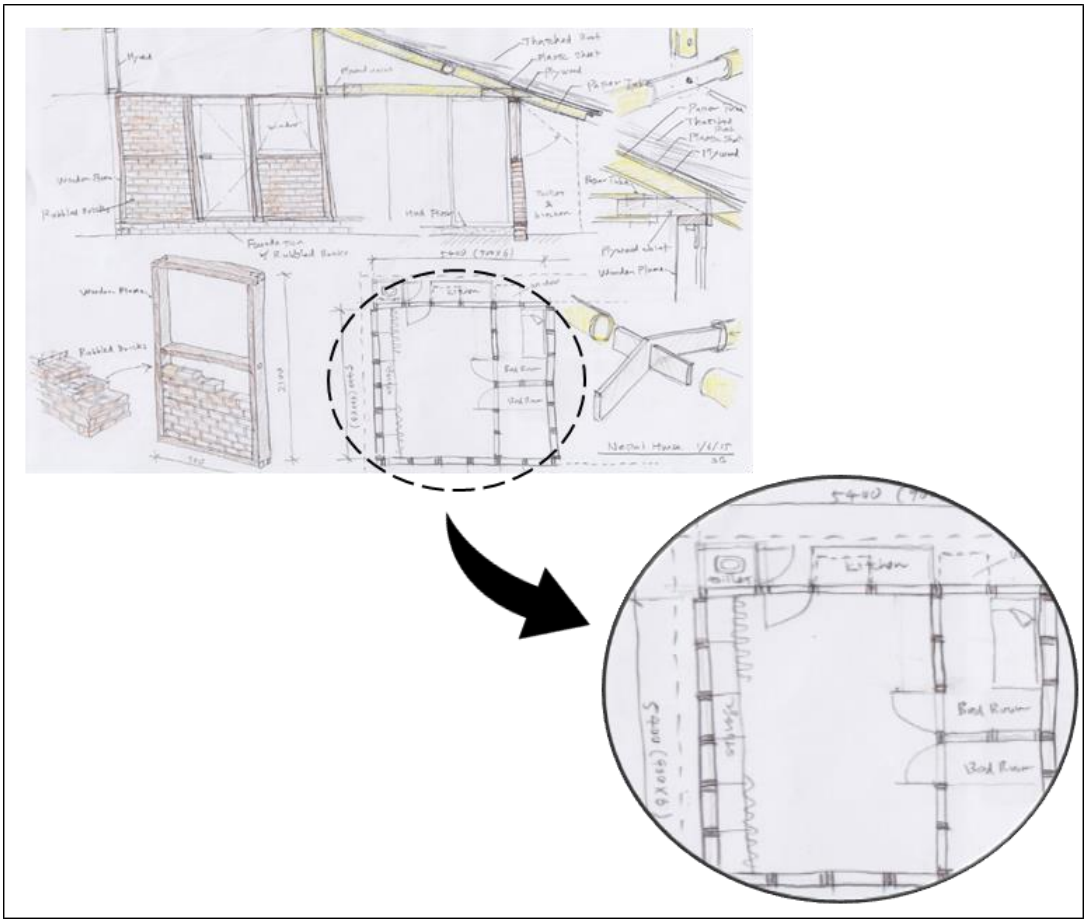
No ano de 2015, dois terremotos atingiram o país, matando mais de 8.500 pessoas e provocando ferimentos em mais de mil vítimas. Com isso, foi planejado o abrigo (Imagem 26) pela organização humanitária *Volunteer Architects Network* (VAN), de Shigeru Ban.

Imagem 26 – Abrigo de borracha no Nepal

Fonte: Rosenfield, 2015.

O projeto foi concebido para ser de rápido e fácil montagem, a fim de propor uma ocupação imediata, capaz de ser construído por qualquer pessoa. A habitação possui aproximadamente 29m² de área interna, sendo composta por dois dormitórios, uma área social e um banheiro (Figura 23).

Figura 23 – Croqui do abrigo de borracha com destaque na planta baixa



Fonte: Fonte: Rosenfield, 2015. Adaptado pela autora.

Em relação ao processo construtivo, o abrigo é formado por uma série de quadros estruturais modulares de madeira que se conectam, as paredes são concebidas por tijolos de borracha reciclada, a cobertura é fixada por treliças de tubos de papelão e seu remate é criado por placas de madeira sendo cobertas por palha e, na sua lateral é possível a ventilação dos ambientes (Imagem 27).

Imagem 27 – Parte interna e cobertura do abrigo

Fonte: Rosenfield, 2015.

Por fim, a esquadria é formada por palhetas inclinadas e paralelas de madeira, como mostra na Figura 24.

Figura 24 – Maquete do abrigo feito de borracha

Fonte: Rosenfield, 2015.

Com a análise do projeto desenvolvido pelo também pelo arquiteto Shigeru Ban, foi possível perceber que o abrigo de borracha concebido para Nepal, foi construído com materiais de baixo custo e são sustentáveis, barateando a habitação.

Assim sendo, a partir dos estudos efetuados conforme as determinantes essenciais para a concepção de abrigos, foi possível organizar os dados

encontrados em uma tabela comparativa, com a finalidade de ajudar na discussão em torno dos resultados encontrados (FERES, 2014).

| ABRIGO | PAPER LOG HOUSE | CÁPSULA MODULAR | PROTÓTIPO PUERTAS | ABRIGO EXO | ABRIGOS DE BORRACHA NO NEPAL |
|---|---|---|---|---|---|
| TIPO | Emergencial e temporário | Emergencial e temporário | Emergencial e temporário | Emergencial e temporário | Emergencial e temporário |
| AUTOR | Shigeru Ban | César Oreamuno | Cubo Arquitectos | Volluntter Architects Network | Raction Housing System de Shigeru Ban |
| LOCAL | Kobe, Japão | Variada | Chile | Estados Unidos | Nepal |
| DESASTRE | Terremoto | Variadas situações | Protótipo | Furacão | Terremoto |
| DATA | 1995 | 2015 | 2005 | 2005 | 2015 |
| DANOS | Dezenas de milhares de moradias destruídas | Mortes e lesões, perda de bens materiais | - | Perda de bens materiais | Mais de 8.500 mortes e ferimentos em mais de 20.000 vítimas |
| ÁREA | 15m² | 13,7m² | 14m² | 8m² | 29m² |
| CAPACIDADE | 4-6 pessoas | 6 pessoas | 4-6 pessoas | 4 pessoas | Não identificado |
| CUSTO | $ 2.000 | Não identificado | $ 500 | $ 2.215 | Não identificado |
| TEMPO ÚTIL | Não estimado | Não estimado | 3 meses | 5-10 anos | Não estimado |
| CLIMA | Subtropical, com verão curto, quente e inverno muito frio. Estrutura adaptável a outras condições climáticas | - Estrutura adaptável a outras condições climáticas | Semi-árido, mediterrâneo, tundra, oceânico, húmido e subtropical. Estrutura adaptável a outras condições climáticas | Temperado continental e subtropical. Estrutura não adaptável a outras condições climáticas | Subtropical úmido. Estrutura não adaptável a outras condições climáticas |
| MONTAGEM | 6-10 horas 20 pessoas | Não identificado | 8 horas 7 pessoas | 2 minutos - | Não identificado |
| MATERIAIS | Tubos de papel, engradados, plásticos e lona | Sistema modular com trilhos, lâmina antiderrapante de alumínio, vigas em U, platinas, tubo estrutura (ferro preto), lona | Placas modulares de OSB, pallets de madeira, madeira pinus, plástico bolha, lona com perfil de aço | A casca é feita de PVC, bem como o chão onde ela é acoplada, internamente tem tubos de alumínio, na porta foi utilizado, lona ou uma porta de PVC | Placas de madeira, tijolos de borracha reciclado, treliças de tubo de papelão, palha |

Fonte: Feres, 2014. Adaptado pela autora.

Conforme os critérios analisados pelos estudos de caso, percebe-se que mesmo a Cápsula Modular não apresentando o custo, é possível dizer que é relativamente mais cara, devido aos materiais empregados, visto que o sistema modular possui um valor mais elevado, além da questão da otimização do transporte que supostamente é mais oneroso. No entanto, pode ter um tempo útil maior que das outras habitações, além de apresentar uma infraestrutura sofisticada, ocupando pouco espaço e sendo funcional. Por outro lado, analisando o Protótipo de Puertas, é possível afirmar que é uma habitação com um custo inferior devido à utilização de materiais simples. Contudo, este apresenta um curto tempo de estadia e durabilidade e a depender de contextos que necessitem de uma permanência a longo prazo deste tipo de abrigo, isso poderá acabar gerando uma dispendiosidade progressiva, visto que seria necessário um número maior do protótipo, o que pode ser um problema à sua não adequabilidade.

Logo, nota-se que a questão das habitações é relativa, pois depende muito do que está sendo analisado: a durabilidade, a rapidez, a eficiência do projeto, o custo, o fácil acesso aos materiais, entre outros.

# CAPÍTULO III – PROBLEMÁTICA

## 3.1. Incidência de desastres

Como já foi contextualizado no capítulo I da Revisão de Literatura, os diferentes tipos de desastres ocorrem com frequência e atingem as pessoas intensamente. Dentro deste contexto, o presente capítulo irá abordar a incidência das catástrofes ao redor do mundo. No entanto, é pertinente evidenciar que a concepção de um novo abrigo será destinada apenas para catástrofes ambientais no Brasil.

De acordo com o Instituto Geológico da Secretaria do Meio Ambiente e Governo do Estado de São Paulo (2009), é fato evidenciar que, ao longo da história, o homem evoluiu juntamente com a natureza e estes continuam em constante transformação devido ao domínio da tecnologia em todos os âmbitos. Visto isso, as inundações que excederam e romperam diques e barragens em *New Orleans* nos Estados Unidos, pela ocorrência do furacão Katrina em 2005 matando mais de 1800 pessoas (MOREIRA, 2015) e o terremoto de Kobe no Japão em 1995, com inúmeras vítimas e pessoas atingidas, são grandes exemplos que exprimem que muitas vezes os eventos adversos surpreendem até mesmo os territórios mais avançados e preparados para enfrentá-los. Entretanto, vale ressaltar que, nos dias atuais, a evolução da tecnologia possibilita que a sociedade lute e enfrente os obstáculos decorrentes destes episódios.

Assim sendo, nota-se que os desastres naturais podem ser referidos em diferentes esferas, como as inundações, a erosão, os tornados, as tempestades, os terremotos, o rompimento de barragens, entre outros. Entretanto, não são apenas esses fenômenos que geram as catástrofes, mas também o acelerado processo de urbanização visto nos últimos tempos em diferentes partes do mundo. No Brasil, especificamente, as cidades cresceram rapidamente com ocupações irregulares e em áreas inapropriadas, intensificando as situações de riscos a desastres naturais. Além disso, estudos mostram que a inconstância climática atual, a exemplo das eventualidades temporais, está relacionada a um aumento da precipitação e do número de catástrofes ambientais. (INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009).

## 3.2. A habitabilidade no pós-desastre

A seguir será apresentado uma síntese de Rempel (2017), com relação à moradia no pós-desastre.

Em primeira análise, é fato evidenciar que com a degradação progressiva anual do meio ambiente, os impactos gerados no mesmo, como o excesso de resíduos, o aquecimento do planeta e os buracos na camada de ozônio, resultam em desastres que geram consequências insanáveis. No entanto, as incertezas quanto ao futuro perduram, enquanto os políticos e cientistas se contrapõem diante às dúvidas, sendo confirmados no presente com os temidos eventos que vem ocorrendo. Desse modo, a incidência de desastres com cada vez mais repetições, alerta sobre a reação do meio ambiente frente a negligência com o próprio habitat humano. Diante disso, segundo a Organização Mundial da Saúde (1989, p.5), “Cada catástrofe tem suas próprias características. Algumas podem ser previstas com várias horas ou dias de antecedência e outras ocorrem sem qualquer aviso”.

Em virtude dessas eventualidades adversas, as vítimas de pós-catástrofes muitas vezes perdem suas moradias e ficam desabrigadas, sendo adaptadas em edificações públicas (ginásios, igrejas, salões, clubes e escolas), com caráter de alojamentos temporários, mas sem infraestrutura adequada. Esse recurso atende à necessidade emergencial de habitação e proteção, porém, é fato que tais abrigos não proporcionam bem-estar a essas pessoas, causando situações desconfortáveis pela convivência imposta com outras famílias no mesmo ambiente e pelas condições estruturais e de higienização que são insuficientes para determinado fim.

Conforme o relatório publicado pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNISDR, 2015) e pelo Centro de Pesquisas de Epidemiologia em Desastres (CRED, 2015), o Brasil é o único país das Américas que está na lista dos 10 países com maior número de pessoas atingidas por tragédias entre os anos de 1995 a 2015. Nestas duas décadas, 51 milhões de brasileiros foram afetados por desastres e muitos deles foram abrigados em áreas improvisadas, como é apresentado na imagem 28 (REMPEL, 2017).

Imagem 28 – Abrigo improvisado em um ginásio, para famílias desabrigadas em Teresópolis após os deslizamentos de terra

Fonte: Platonow, 2015.

No ano de 2011, pela forte chuva que assolou a região, o ginásio Pedro Jahara, conhecido como “Pedrão”, transformou-se em abrigo para os moradores do local (Imagem 29). A cidade teve 15 bairros afetados, com mais de 500 pessoas desabrigadas e com vítimas fatais (MILAZZO, 2011).

Imagem 29 – Ginásio com abrigo provisório na região serrana do Rio de Janeiro

Fonte: Milazzo, 2011.

A seguir será apresentada uma síntese de Anders (2007) com as referências relacionadas aos alojamentos temporários precários no pós-desastre.

No Japão, em 1995, um terremoto atingiu muitas cidades da região, como Kobe e as áreas próximas. O abalo, que teve duração de apenas 20 segundos, retirou cerca de 4.571 vidas somente da cidade de Kobe e mais de 67 mil moradias foram arruinadas. Com isso, mais de 220.000 vítimas ficaram desabrigadas e foram alojadas em 600 prédios. O período de estadia nos abrigos provisórios foram longos, trazendo consequências para aquelas pessoas, especialmente, para crianças, idosos e deficientes físicos. Abaixo, na imagem 30 os abrigos como forma de habitação para as pessoas desabrigas.

Imagem 30 – Prédios com os desabrigados e seus pertences

Fonte: Anders, 2007.

No sul da Califórnia, em 2003, ocorreram inúmeros incêndios florestais em apenas 6 horas, com mais de 1.500 residências destruídas, deixando milhares de pessoas desabrigadas. Estas foram alojadas em um hangar do aeroporto internacional de San Bernardino (Imagem 31).

Imagem 31 – Alojamento como abrigo no sul da Califórnia

Fonte: Anders, 2007.

Como já citado anteriormente, no ano de 2005, ocorreu no entorno da região metropolitada de *New Orleans*, o furação Katrina, provocando a destruição de inúmeras moradias e deixando as pessoas desalojadas. Com isso, cerca de 16 mil vítimas foram adaptadas no estádio Astrodome, em Houston, Texas. No entanto, o abrigo tornou-se um local extremamente desagradável devido aos sanitários insuficientes, à superlotação, os problemas com a ventilação e a violência generalizada. A seguir, na imagem 32 o alojamento improvisado (ANDERS, 2007).

Imagem 32 – Estádio como abrigo temporário

eficiente destinado a elaboração apropriada de abrigos temporários. Logo, é pertinente evidenciar que com a falta de espaços adequados atribuídos a estes fins, a questão ambiental não é a única que deve ser enfatizada, mas também as questões sociais, psicológicos e culturais, uma vez que diferentes tipos de padrões de vida convivem em um mesmo espaço. Desse modo, será criado um abrigo que atenda a todas as vítimas que passarem por catástrofes ambientais no Brasil.

Frente a isso, os modelos de habitações pós-desastres estabelecido para as vítimas são propostas adequadas que fornecem dignidade, segurança, bem-estar e auxílio para os desabrigados?

## CAPÍTULO IV – DIRETRIZES PROJETUAIS

### 4.1. A legislação para implementação de abrigos temporários

No processo de habitação logo após os desastres necessita-se a providenciação de formas de abrigo e de proteção às vítimas enquanto o cenário é restabelecido (FERES, 2014). Desse modo, as prefeituras municipais juntamente com equipes da Defesa Civil, atuam nos alojamentos de abrigos em situações de pós-catástrofes. A proteção e Defesa Civil no Brasil estão organizadas sob a forma do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC. Este sistema foi oficializado no ano de 1988 e possui os seguintes objetivos: planejar e providenciar ações de prevenção de desastres naturais e tecnológicos de maior predominância no país; realizar estudos, avaliar e conter riscos de acidentes; atuar na urgência e em circunstâncias de catástrofes; prevenir ou minimizar danos, socorrer e amparar populações afetadas e reconstituir os cenários acometidos por eventos adversos (CAPACITAÇÃO BÁSICA EM DEFESA CIVIL, 2012). Para alcançar tais objetivos, cabe ao Agente de Proteção e Defesa Civil tomar decisões antecipadamente desenvolvidas, empregar protocolos, padrões e ações definidas em planos de elaboração. Logo, o gerenciamento de desastre é a soma de ações referentes ao tipo de catástrofe ocorrida e à sua localidade, sendo específicas para cada acidente (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2017).

A seguir na figura 25 as principais ações de resposta às vítimas.

Figura 25 - Sequência lógica de ações

Fonte: Elaboração SEDEC/MI, 2017

A figura mostra sequências de ações que deverão ocorrer logo após os desastres. As medidas referentes ao socorro e à assistência de vítimas são as primeiras a serem efetivadas pelo município, seguidamente devem ser integradas as ações de restabelecimento dos serviços essenciais, que garantem requisitos mínimos de segurança e amparo à população atingida (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2017).

Além disso, segundo a SEDEC-RJ – Secretaria de Estado da Defesa Civil no Rio de Janeiro (2006), um abrigo deve ser concebido para cada 7 dias, ou seja, os recursos essenciais devem ser previstos para esse período, porém, vale ressaltar que mesmo o abrigo sendo temporário não se pode determinar sua existência, uma vez que depende de cada situação. Dessa forma, os desabrigados devem utilizar um espaço coberto para se proteger dos contratempos climáticos, com condições propícias de temperatura, segurança e privacidade. Assim sendo, para montar um abrigo temporário devem ser considerados os seguintes critérios:

1- Tipo de barraca e características do terreno: analisar a topografia para implementação do abrigo, se há possibilidade de causar muita lama; é necessário a proximidade de mananciais e reservatórios de água potável;
2- Condições de higiene, limpeza e prevenção de vetores biológicos: é essencial possuir lavanderias, escovódromos, secagem de roupas, chuveiros, isolamento de insetos, entre outros;
3- Infraestrutura: é fundamental água, luz, banheiros, cozinha, dormitórios e área de recreação;
4- Delimitação do espaço físico: por família, em cada barraca é preciso ter uma área de 10 m²;
5- Distância mínima entre as barracas: uma área de 3m²

Ainda, é necessária uma área coberta total para cada pessoa de 4m², em média, considerando os indicadores mínimos abaixo:

- Alojamento: 2m² por pessoa;
- Cozinha: 15m² para cada fogão industrial de 6 bocas, que atendem até 250 pessoas;
- Banheiros: 1 lavatório para cada 10 pessoas, 1 vaso sanitário para cada 20 pessoas e 1 chuveiro para cada 25 pessoas;
- Setor de Triagem: 20m²

- Área de Serviço: 1 tanque de lavar roupas para cada 40 pessoas;
- Refeitório: 1,50m² por pessoa;
- Espaço recreativo: 1,50m² por criança;
- Água para uso geral: 80 litros/pessoa/dia;
- Água potável: 2 a 2,50 litros/pessoa/dia

Segundo Oliveira (2010), referente ao gerenciamento dos abrigos temporários, é necessária uma estrutura organizadora simples, direta e eficaz, com a finalidade de oferecer melhores serviços para a população desabrigada. A estrutura administrativa deve conter um gerente ou responsável pelo abrigo, encarregado pelas equipes de planejamento, de recepção, triagem e cadastramento, de operações e logística, de saúde, de assistência social, pelo setor de recursos materiais e pela equipe de educação em saúde.

A rotina do abrigo deve ser determinada pela administração, levando em conta o contexto cultural da comunidade que habitará ali por um tempo. Desse modo, as pessoas, na medida do possível, devem seguir suas rotinas, como trabalhar, ir à escola, entre outros. As vítimas de pós-desastre devem ser estimuladas a participar de atividades úteis dentro do abrigo, respeitando as condições físicas e psiquiátricas de cada um, com o intuito de deixar sempre limpo e organizado o local. Já as equipes de operações e logística devem alocar materiais esportivos e recreativos, a fim de promoverem atividades saudáveis, evitando a procrastinação e ajudando as pessoas a recuperarem de seus traumas (OLIVEIRA, 2010).

Ainda, de acordo com a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, do Senado Federal, há algumas regulamentações que devem ser seguidas com a finalidade de oferecer ações diante aos desastres (Anexo A).

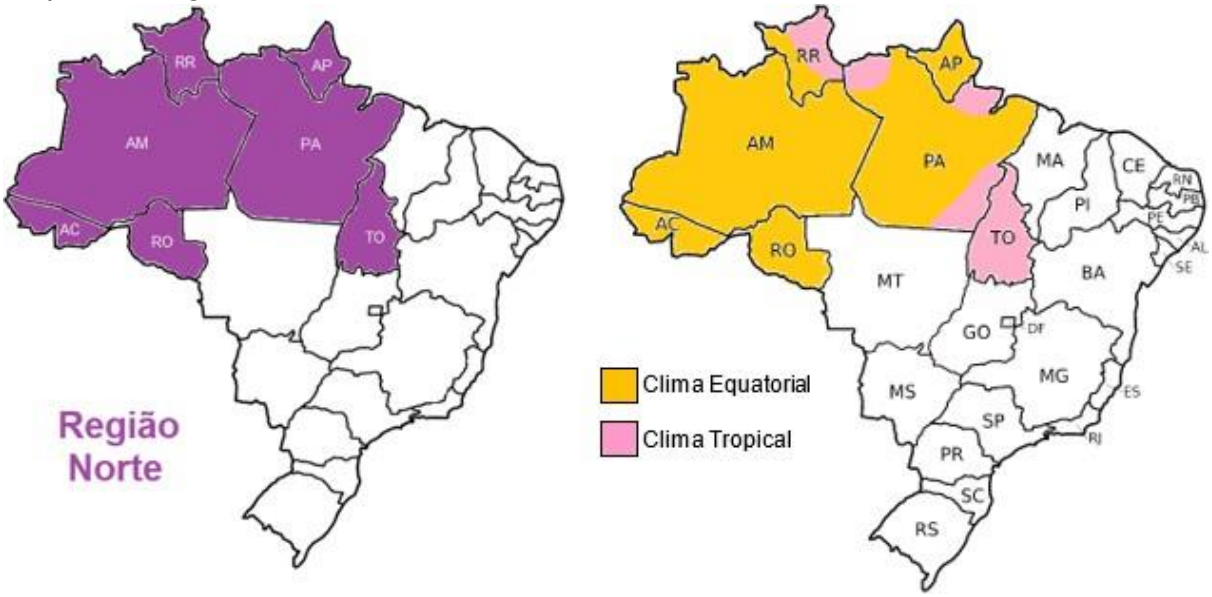
## 4.2. Estudo das condições climáticas de cada região do Brasil

Sabe-se que o Brasil é composto por cinco regiões, sendo elas: norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul. Dentro desse âmbito, com a finalidade da concepção de abrigos é necessário estudar cada região para compreender os principais aspectos, como o clima, que é um dos fatores que possui maior influência

na arquitetura, com enfoque nos tipos de recursos arquitetônicos empregados em cada região.

Começando pela região Norte, esta é composta por 7 estados (Tocantins, Pará, Amapá, Roraima, Amazonas, Acre e Rondônia). Apresenta o clima equatorial, sendo presente em quase todos os estados e o clima tropical em algumas áreas do Tocantins, Pará e Roraima (Mapa 2). O equatorial é identificado por manifestar temperaturas elevadas e grandes quantidades de chuvas, tornando-se um clima quente e úmido. Já o tropical encontrado nas áreas onde o equatorial não atinge, possui dois aspectos: um inverno seco e um verão chuvoso. Além disso, é fato evidenciar que existem três razões que tornam a região Norte a mais chuvosa do país, pela sua proximidade com a Linha do Equador, pela extensa Floresta Amazônica, onde a evaporação é mais intensa, originando nuvens durante o dia que produzem chuvas no fim da tarde (chuvas de convecção) e por apresentar diversos rios caudalosos (MATIAS, 2010).

Mapa 2 – Região Norte e seus climas



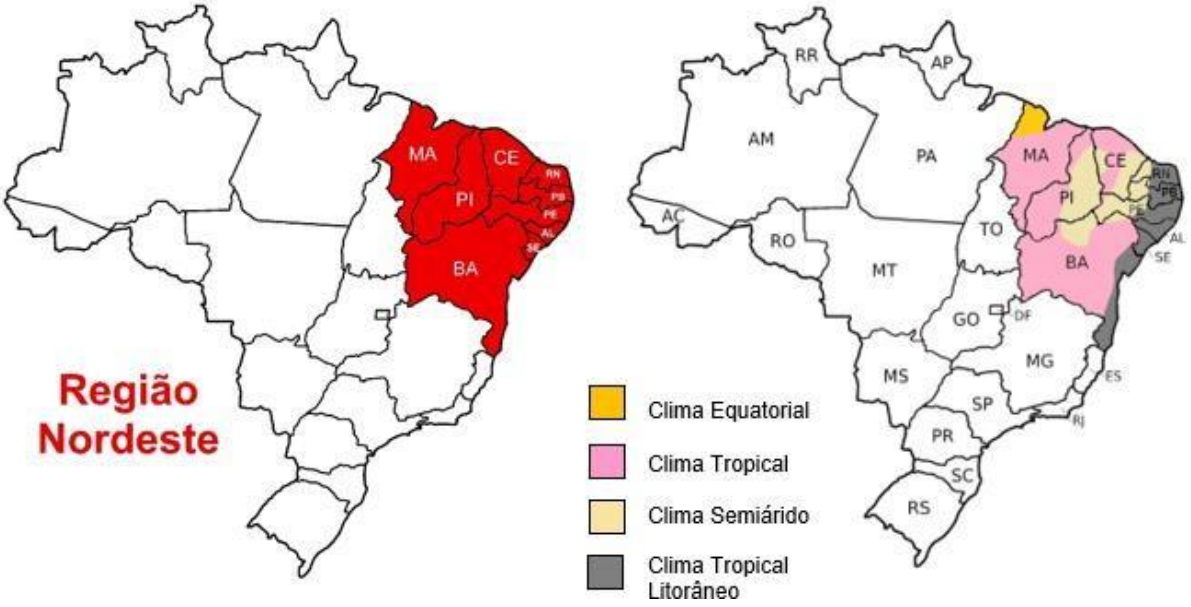

Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

Como a região Norte possui uma regularidade muito grande de chuvas, o território é mais alagado com uma predominância de construções ribeirinhas. Estas, precisam ser adaptadas às situações de inundação. A tipologia empregada é a palafita podendo ser encontra na Amazônia com uma altura de mais de oito metros. Ainda, é necessário que o piso de acesso esteja de três a quatro metros sobre o terreno natural, visto que grande parte da região é formada por uma topografia

plana. A volumetria é estabelecida pelos telhados de duas ou de quatro águas e pelas varandas na parte da frente. O processo construtivo dessas construções é baseado na utilização da madeira, sendo aplicada na estrutura e nas vedações. Nas coberturas são empregados variados materiais, como os industrializados, feito por telhas metálicas ou de fibrocimento e também por coberturas executadas com folhas secas trançadas (COSTA, 2013).

A região Nordeste é composta por 9 estados (Maranhão, Piauí, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará). Nessa região em alguns estados é apresentado secas severas e em outros, chuvas excessivas. São encontrados os climas equatorial, tropical semiárido, tropical e tropical litorâneo (Mapa 3). O equatorial é encontrado no oeste do Maranhão, com temperaturas elevadas e com altos índices de chuvas, como na região Norte. O tropical semiárido, é o que mais se prepondera na região Nordeste, com temperaturas elevadas acima dos 25ºC e com a escassez de chuvas. No entanto, no verão há ocorrência da pluviosidade, pela influência das massas de ar. A superfície onde ocorre esse clima é destinada como sertão, podendo chagar a ficar oito meses sem chuva. O clima tropical é identificado pelas temperaturas altas, com a ocorrência de chuvas no verão, acontecendo em áreas da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí. Por fim, o litorâneo, no litoral nordestino, com temperaturas altas e com grande índice pluviométrico pelas massas de ar úmidas dos oceanos (MATIAS, 2010).

Mapa 3 – Região Nordeste e seus climas

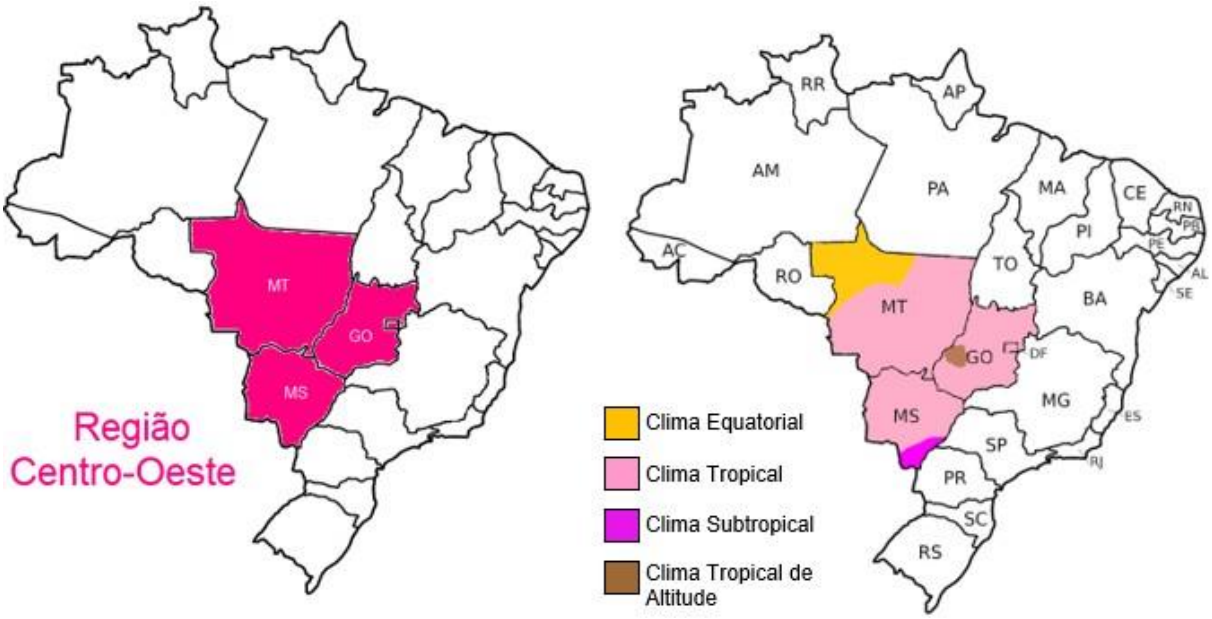



Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

Percebe-se que pela região Nordeste apresentar um clima seco e quente é necessária uma arquitetura que seja adequada para essa condição climática. Desse modo, nota-se que o predomínio das construções nessa região era a técnica construtiva com tijolos de adobe, visto que esse método era necessário ser utilizado em climas secos devido absorver muita água pelo fato de sua porosidade. Assim sendo, é necessário que as paredes sejam grossas, com intuito de evitar o desconforto das temperaturas externas. As janelas devem ser pequenas para o exterior impedindo a entrada de raios solares e de poeira. É preciso haver uma proximidade entre as construções para que uma proporcione sombra para a outra e é fundamental que a edificação esteja apoiada diretamente sobre o solo, aumentando o conforto térmico, devido a captação de seu frescor (BARRETO, 2017).

A região Centro-Oeste é constituída por 3 estados (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do sul). O clima dessa região é predominantemente tropical, porém em algumas áreas apresenta-se o clima equatorial, subtropical e tropical de altitude (Mapa 4). O tropical possui duas estações bem estabelecidas, uma seca com o inverno e uma chuvosa com o verão. O clima equatorial apresenta temperaturas elevadas e chuvas intensas nas áreas do norte do Mato Grosso. O subtropical é definido pelas quatro estações, invernos profundos, verões quentes e chuvas regulares durante o ano, sendo localizado nas áreas do extremo sul de Mato Grosso do Sul. O tropical de altitude com temperaturas amenas, presente no sul de Mato Grosso do Sul e em alguns relevos no Mato Grosso. A entrada de frente frias no inverno pode promover geadas (MATIAS, 2010).

Mapa 4 – Região Centro-Oeste e seus climas



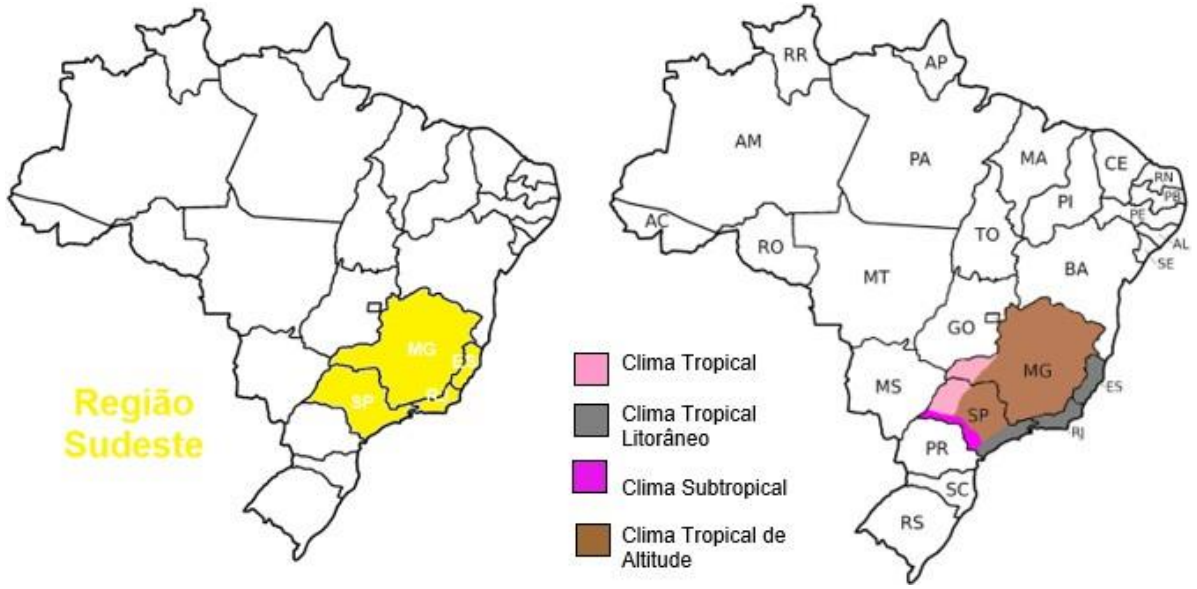

Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

Dessa forma, nota-se que o clima predominante da região Centro-Oeste é o tropical, com uma topografia aplainada pela erosão, sendo necessário a criação de uma arquitetura eficiente. Sendo assim, é essencial projetar edificações mais altas e com coberturas mais distantes das paredes, orientando a passagem e circulação de ar no ambiente interior, renovando constantemente o ar (MELO, et al., 2012). As técnicas construtivas dessa região eram feitas através de tijolo de adobe com a finalidade de executar paredes mais grossas para bloquear os raios solares. Um pé direito alto, janelas e portas largas e grandes em venezianas de madeira, telhado com frestas produzidos através de telhas de barro, faziam com que as casas “respirassem”, pois o ar circulava entre os cômodos. Os beirais e as varandas impediam a ação direta do sol fazendo com que as edificações possuíssem um conforto térmico (JORNAL GAZETA, 2010).

A região Sudeste é formada por 4 estados (Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo). Essa região é tomada basicamente pelo clima tropical, com a presença de temperaturas elevadas na maior parte dos estados com duas estações bem definidas, verão, sendo um período chuvoso e inverno com um clima seco. Em algumas áreas é identificado o clima tropical de altitude, tropical litorâneo e o subtropical (Mapa 5). O tropical de altitude ocorre nas partes mais altas da região, como acontece em São Paulo e em Minas Gerais, com temperaturas mais baixas, presença de geadas no inverno e chuvas anuais. No litoral, temos o clima litorâneo,

com elevadas temperaturas e índices pluviométricos altos. O clima subtropical possui alta quantidade de chuvas durante todo o ano, presento no sul do estado de São Paulo (MATIAS, 2010).

Mapa 5 – Região Sudeste e seus climas

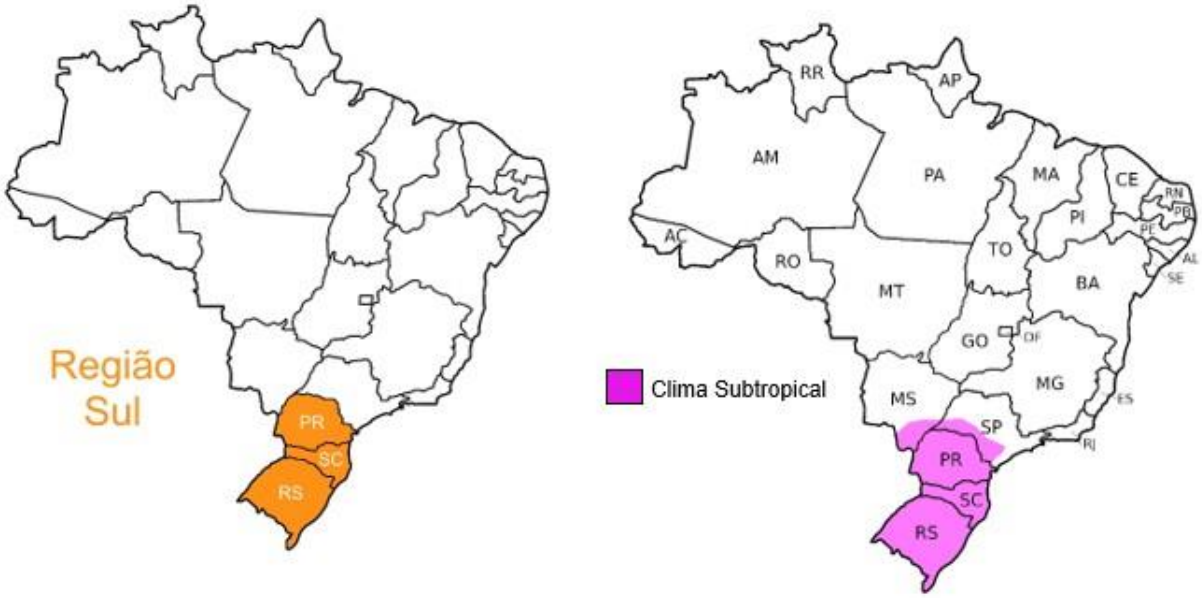



Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

Na região Sudeste, devido aos climas evidenciados, grande parte das construções são feitas pela técnica construtiva de alvenaria. Ainda, é possível perceber que o uso de beirais em distintos tamanhos e formatos em contraste com as platibandas já existem desde as primeiras construções, sendo elementos importantes para a adaptação aos climas. Ademais, há uma busca pelo conforto ambiental das edificações, através do sombreamento proporcionado pelas varandas, beirais, vegetação, pela ventilação de áticos (elementos superiores da fachada) e pelos pés-direitos elevados (FERNANDES et al., 2015).

A região Sul é constituída por 3 estados (Paraná, Rio Grande do sul, Santa Catarina). Essa região apresenta apenas um clima, o subtropical (Mapa 6). Neste é identificado as quatro estações do ano bem precisas, com verões quentes, invernos intensos, podendo até nevar como no estado de Santa Catarina e chuvas distribuídas por todo o ano (MATIAS, 2010).

Mapa 6 – Região Sul e seu clima




Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

A arquitetura marcante na região Sul, são as construções alemãs. Estas são estruturas fechadas com taipa, barro socado, tijolos maciços ou pedra grês cortada. Em grande parte, devido a grande quantidade de umidade dos terrenos, foi essencial a construção de uma base mais alta com a finalidade de evitar que a madeira enxaimel fique molhada (VIVA DECORA PRO, 2018). Outro ponto relevante, é fazer com que a conservação do calor interno no ambiente dure o maior tempo possível através de paredes mais espessas, processo este destinado como inércia ou retardo térmico, o qual a parede retém parte do calor, bloqueando que este se dissipe no ambiente externo. Além disso, deve ocorrer a proteção contra os ventos, com aberturas exclusivas para o acesso a renovação do ar (MELO, 2012).

Logo, é fato evidenciar que o clima é um dos fatores fundamentais para a concepção de qualquer tipo de projeto, em especial a criação de abrigos, assunto deste portfólio, onde este será implantado em qualquer região do Brasil.

## 4.3. Possibilidades de implantação do abrigo

Para a implantação de um abrigo temporário adequado e eficiente, é fundamental atender às necessidades básicas de cada usuário, tais como serviços socias, emprego, educação e recreação. As vítimas de pós-desastres precisam de

um local em que se sintam segura, um lugar para dormir, conviver dentro do núcleo familiar e com outros grupos de pessoas. Diante disso, estes deverão adequar-se ao clima de cada região, à topografia, à cultura, às relações sociais, aos valores arquitetônicos e à economia, sendo adequados com a vida e as necessidades dos moradores locais (FERES, 2014).

Posto isso, de acordo com Rempel (2017), será apresentado uma relação de condições que deverão ser analisados para a criação do projeto final:

Condições:

- Potencializar espaços, armazenamento e logística;
- Promover conforto e bem-estar ao desabrigado;
- Atender às necessidades e desejos dos usuários;
- Empregar materiais duráveis, alternativos, com intuito de otimizar os custos;
- Levar em conta os fatores fisiológicos e psicológicos das vítimas no pós-desastre;
- Oferecer privacidade para o desabrigado;
- Ser compacto e leve;
- Possuir uma estrutura simples, planejando não encarecer e/ou prejudicar sua produção;
- Ter facilidade no momento de transportar;
- Ser simples para montar/desmontar/encaixar/desencaixar;
- Ser esteticamente agradável.

Além disso, no livro Handbook for Emergencies (THE UN REFUGEE AGENCY, 2007), criando pela United Nations Refugee Organization (UNHCR), sustentada pela ONU, possui como objetivo direcionar e coordenar ações internacionais de proteção a refugiados e desabrigados. Este, proporciona parâmetros fundamentais à estrutura das habitações, tornando-se muito pertinentes ao trabalho que está sendo produzido, visto que oferece paradigmas mínimos a ser considerados para essas estruturas com a finalidade de garantir qualidade (FERES, 2014). Diante disso, algumas orientações devem ser seguidas para a locação dos assentamentos temporários:

- Quanto ao uso e direito dos solos: é preciso integrar ao planejamento urbano do local o uso de espaços públicos destinados aos abrigos emergenciais ou métodos legais para a utilização de terras privadas;

- Quanto às condições do solo, topografia e drenagem: é necessário locar a habitação temporária em solos estáveis, menos rochosos e arenosos e em solos com baixas declividades (cerca de 2 a 4%), pois locais com declives superiores a 10% são mais complicados de utilizar e necessitam de preparos mais complexos e dispendiosos; implantar os abrigos em áreas não propensas a riscos, tais como inundações e alagamentos;

- Quanto à vegetação: é fundamental que os locais tenham cobertura superficial suficiente para evitar erosões e produção de poeira; deve-se evitar lugares aproximados a regiões ambientalmente protegidas ou frágeis; uma mínima intervenção deve ser realizada com o emprego de equipamentos não tão sobrecarregados e poluentes, fazendo com que os danos ambientais sejam menores e permitindo uma acelerada recomposição quando chega ao fim o uso do abrigo;

- Quanto à acessibilidade: os locais devem ser acessíveis aos fornecimentos essenciais, como comida, materiais para abrigos e outras infraestruturas, às vias de acesso às cidades e comunidades locais;

- Quanto aos serviços: é necessário prever áreas livres, além das que já são determinadas aos serviços comuns, para ampliar futuramente os equipamentos oferecidos após o desastre, já que no momento da urgência nem todos os serviços são instalados. Esses serviços consistem em saneamento e abastecimento de água, iluminação e energia, vias internas e externas de acesso, sistemas de precaução a incêndios, setores administrativos e de coordenação, áreas de higiene, coleta de lixo, áreas de alimentação, educação, saúde e recreação;

- Quanto ao fornecimento de água: é fundamental efetuar a avaliação de especialistas a fim de verificar a disponibilidade de água, premissa essencial na escolha do local;

- Quanto ao tamanho: mínimo de 30m² por pessoa, contendo abrigos, calçamentos, vias, equipamentos de educação, saneamento, segurança, administração, armazenamento e distribuição de água, depósito de itens, com 45m³ por pessoa, incluindo cozinha e espaço para jardim; é preciso ser evitado

acampamentos que alojem mais que 20.000 pessoas. As recomendações não são um padrão a ser seguido, estas podem admitir adaptações caso a caso;

- Quanto ao layout: primeiramente é indispensável que os serviços atendam às estruturas socias, como as necessidades de cada família, com o suprimento de um sistema básico que permita autonomia e, logo após, é preciso organizar a forma mais adequada para que as famílias se interajam da melhor maneira entre si, visando o senso de comunidade. Um exemplo de uma boa disposição para que não se torne uma malha rígida dificultando a interação e apropriação dos serviços e infraestruturas, é a implantação “H” em torno de uma área comum de praça e de seus equipamentos.

Diante disso, o abrigo poderá ser implantado em três tipologias, as quais tenham uma topografia predominantemente plana, como em um campo de futebol, em um estacionamento e em um parque de exposições. Tais estudos foram feitos a partir de uma melhor área para que o abrigo temporário possa adquirir um desempenho mais satisfatório.

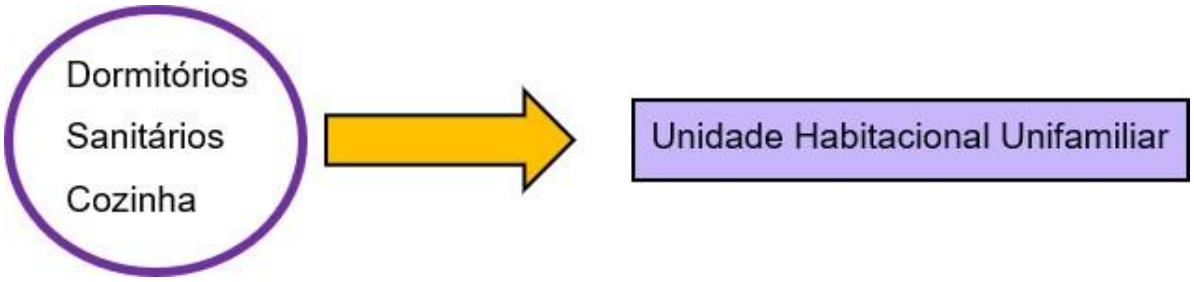
Assim sendo, feito uma análise da Taxa de Ocupação de cada região (Roraima: 80%, Ceará: 80%, Goiás: 70%, Minas Gerais: 70% e Santa Catarina: 60%), foi possível fazer uma média, chegando a um valor limite de 70% na qual o abrigo poderá ocupar.

Com a finalidade de um estudo mais aprofundado foi possível determinar uma quantidade aproximada de usuários que serão abrigadas na habitação temporária. Com as dimensões padrões de um campo de futebol, por exemplo, possuindo as medidas permitidas de 90 a 120 metros de comprimento e de 45 a 90 metros de largura, obtemos uma metragem mínima de 4.050m² e máxima de 10.800m² (ZIRPOLI, 2015). Dessa forma, sabendo-se que uma pessoa ocupa 2m² e tirando 20% da área destina a infraestrutura, área recreativa e saúde, pode-se chegar a um resultado final de uma ocupação de 1.620 e 4.320 pessoas, respectivamente.

## 4.4. Programa de Necessidades

Diante de todos os conhecimentos abordados neste portfólio é preciso criar um programa de necessidades específico, elencando os espaços necessários para uma unidade habitacional, os quais serão demonstrados abaixo (Figura 26).

Figura 26- Programa de necessidades básico




Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

No entanto, é pertinente evidenciar que ao longo do desenvolvimento do projeto, será elaborado um programa mais complexo com as questões que precisam ser resolvidas e com outros áreas que serão implantadas no abrigo como: administração, depósito de donativos, almoxarifado, área de recreação, parque infantil, atendimento médico, depósito de lixo e resíduos, entre outros. Além disso, será observada a rotina das pessoas e o tempo de permanência no abrigo. Ainda, serão criadas atividades para que as pessoas possam manter uma saúde mental conveniente, com trabalhos específicos e espaços externos privados como um pátio ou jardim para relaxar e brincar, visto que a questão do psicológico destas depois de uma catástrofe encontra-se extremamente abalada.

A seguir, na figura 27, os agentes que poderão financiar o projeto.

Figura 27 - Agentes

Fonte: Adaptado pela autora, 2020.

## CAPITULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com estudos e pesquisas, há uma incidência elevada de desastres ambientais no país, gerando profundas marcas nos âmbitos sociais e psicológicos das pessoas que passam por esse trauma.

Em primeira análise, é válido ressaltar que quando há esse tipo de adversidade muitas pessoas perdem seus bens materiais e suas moradias, sendo realocadas em locais que não possuem uma infraestrutura adequada. Além disso, é fato afirmar que as vítimas de pós-catástrofes na maioria das vezes são colocadas em espaços públicos, como em clubes, igrejas, ginásios e escolas, locais estes que não possuem nenhuma condição estrutural e as condições de higienização são insuficientes para esse tipo de episódio. Nota-se que a falta de segurança, conforto e bem-estar também são ineficazes, gerando então um desconforto intenso para as pessoas que se encontram ali naquele espaço.

Sendo assim, é pertinente a criação de um abrigo temporário que atenda a todas essas questões, que tenha aconchego, infraestrutura adequada, segurança, privacidade, bem-estar e auxílios nas questões fisiológicas e psicológicas de todos os usuários que habitem por ali durante um tempo.

O abrigo em questão poderá ser concebido para variáveis fins, como: desocupações forçadas de populações sem renda e de baixa renda, migração internacional pelas crises, queimadas, crises climáticas, deslizamento de terra, enchentes e rompimento de barragens. O trabalho desenvolvido foi criado especificamente para este último contratempo – o rompimento de barragens, por ser um assunto muito relevante e discutido no estado de Minas Gerais e por ser muito divulgado pela mídia.

De acordo com pesquisas, a ocorrência do rompimento de barragens na região de Minas Gerais acontece a cada dois anos, sendo um problema muito frequente para as pessoas que vivem ao redor desses locais. Com isso, a criação de abrigos temporários se faz necessária e essencial, pois as pessoas que passam por esse acidente além de perderem familiares, perdem suas moradias e ficam em locais impróprios.

Logo, através da concepção desse abrigo, o objetivo é reforçar as relações familiares e das outras pessoas que ali se encontram através da arquitetura, criar

modos de superação dentro do ambiente e a ideia de afetividade entre o espaço arquitetônico e o ser. O abrigo é efêmero, temporário, porém deixará novas experiências e convivências para aquelas pessoas que irão enfrentar a angústia, a dor, o medo, a insegurança juntas com o propósito de se ressignificarem e criarem novas histórias que foram perdidas pela lama.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Luiz de Oliveira. **Principais pandemias.** 2014. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2014. Disponível em: https://www.infoescola.com/doencas/principais-pandemias/. Acesso em 11 abr. 2020.

ANDERS, Gustavo Caminati. **Abrigos temporários de caráter emergencial.** 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Área de concentração: Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, são Paulo, 2007.

_____. **Abrigos temporários de caráter emergencial.** [2007]. 3 Imagens color. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19092007-102644/publico/Dissertacao.pdf. Acesso em 22 mai. 2020.

ARCHI EXPO. **Estruturas tensionadas com estrutura metálica para abrigo, para aplicações industriais, com membrana em PVC.** [2020]. Imagem color. Disponível em: https://www.archiexpo.com/pt/prod/holstroy/product-158169-1953722.html#product-item_1953786. Acesso em 25 abr. 2020.

ARCH URBS. **Tenda nômade, moradia do povo barbere**. [2012]. Figura p&b. Disponível em: https://archurbs.wordpress.com/2012/09/12/arquitetura-dos-povos-3/tenda-nomade-2/. Acesso em 21 abr. 2020.

BALDWIN. Eric. **SKNYPL reinterpreta o tradicional jardim coreano com estruturas infláveis.** 17 Ago. 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo). Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/923029/sknypl-reinterpreta-o-tradicional-jardim-coreano-com-estruturas-inflaveis?ad_source=search&ad_medium=search_result_all. Acesso em 17 abr. 2020.

_____. **SKNYPL reinterpreta o tradicional jardim coreano com estruturas infláveis.** [2019]. Imagem color. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/923029/sknypl-reinterpreta-o-tradicional-jardim-coreano-com-estruturas-inflaveis?ad_source=search&ad_medium=search_result_all. Acesso em 17 abr. 2020.

BARATTO, Romullo. **The plug-in city**. [2014]. 1 imagem. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/01-166703/the-plug-in-city-1964-slash-peter-cook-archigram. Acesso em 21 abr. 2020.

BARRETO, Alice Mena. **Como a arquitetura vernacular ajuda nas construções sustentáveis**. 2017. Geentopia- o lugar para ser sustentável. Disponível em: http://greentopia.com.br/arquitetura-vernacular-e-sustentabilidade/. Acesso em 24 jun. 2020.

BÉLGICA, CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTER - CRED. **CRED data initiatives**. Boletim de Notícias, 2015. Disponível em: https://www.cred.be/. Acesso em 28 mar. 2020.

BÉLGICA, CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTER - CRED (CRUNCH). **Disasters 2018: Year in Review**. Abr. 2019. Mapa color. Adaptado. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SR3UbbnffNAJ:https://cred.be/sites/default/files/CredCrunch54.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 06 abr. 2020.

_____. **Disasters 2018: Year in Review**. Abr. 2019. Gráfico color. Adaptado. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SR3UbbnffNAJ:https://cred.be/sites/default/files/CredCrunch54.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 06 abr. 2020.

BERNSTEIN, Bobby. **Hiconsumption, living the exo shelter**. [2015]. Imagem color. Disponível em: https://hiconsumption.com/the-exo-shelter/. Acesso em 12 mai. 2020.

BRASIL. **Decreto Lei n] 482, de 17 de janeiro de 2014. (Vide Lei nº628/2019).** Institui o plano diretor de urbanismo do município de Florianópolis que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, o plano de uso e ocupação os instrumentos urbanísticos e o sistema de gestão. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-florianopolis-sc. Acesso 26 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto Lei nº31, de 29 de dezembro de 1994**. Dispões sobre o uso e a ocupação do solo nas zonas Urbana e de Expansão Urbana do Munícipio de Goiânia, e estabelece outras providências urbanísticas. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-goiania-go. Acesso em 26 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019.** Aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/2019/1118/11181/lei-ordinaria-n-11181-2019-aprova-o-plano-diretor-do-municipio-de-belo-horizonte-e-da-outras-providencias. Acesso em 26 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto Lei nº 7987, de 23 de dezembro de 1996.** Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no município de fortaleza, e adota outras provid~encias. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-fortaleza-ce. Acesso em 26 jun. 2020.

BRASIL, ESCRITÓRIO DAS NAÇÕES UNIDAS. **ONU: Brasil está entre os 10 países com maior número de afetados por desastres nos últimos 20 anos.** Publicado no ano de 2015 e atualizado em 2020. Disponível em: https://nacoesunidas.org/onu-brasil-esta-entre-os-10-paises-com-maior-numero-de-afetados-por-desastres-nos-ultimos-20-anos/. Acesso em 22 mai. 2020.

BRASIL, MÉDICOS SEM FRONTEIRAS. **Quem somos.** Unidade Médica no Brasil, 2020. Disponível em: https://www.msf.org.br/quem-somos. Acesso em 23 abr. 2020.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Desastres naturais e saúde: análise do cenário de eventos hidrológicos no Brasil e seus potenciais impactos sobre o Sistema Único de Saúde.** Secretaria de vigilância em Saúde - Boletim Epidemiológico, n.10, vol. 49, p.1, Brasil, 2018. Disponível em: https://saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/22/2017-032-Publicacao.pdf. Acesso em 28 mar. 2020.

BRASIL. **Decreto Lei nº 926, de 29 de novembro de 2006.** Legislação Municipal de Boa Vista. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=173391#:~:text=IV%20%2D%20Altura%20M%C3%A1xima%20da%20Edifica%C3%A7%C3%A3o,M%C3%A1xima%20do%20Terreno%3A%2060%25.&text=VIII%20%2D%20Usos%20Compat%C3%ADveis%3A%20ver%20anexos,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico. Acesso em 26 jun. 2020.

BRASIL, TN SUL. **As grandes epidemias ao longo da história**. Jornal Diário de Notícias, Santa Catarina, 2020. Disponível em: https://tnsul.com/2020/destaque/as-grandes-epidemias-ao-longo-da-historia/-. Acesso em 11 abr. 2020.

CARODOSO, Flávia. **5 das maiores tragédia ambientais no Brasil**. 2019. Todas notícia, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://todasnoticia.com.br/5-das-maiores-tragedias-ambientais-no-brasil/. Acesso em 08 abr. 2020.

COELHO, Sara. **Study of the Paper Log House by Shigeru Ban**. [2015]. 1 Figura color e 1 figura p&b. Disponível em: https://www.behance.net/gallery/47456181/Study-of-the-Paper-Log-House-by-Shigeru-Ban-2015. Acesso em 12 mai. 2020.

COISAS DA ARQUITETURA. **Archigram**. [2011]. Imagem color. Disponível em: https://coisasdaarquitetura.wordpress.com/2011/05/26/archigram/. Acesso em 21 abr. 2020.

COSTA, Marcos. **As casas ribeirinhas da Amazônia**. 2013. Disponível em: https://marcosocosta.wordpress.com/2013/08/17/as-casas-ribeirinhas-da-amazonia/. Acesso em 24 jun. 2020.

CROWTHER, Philip in: ANDERS. **Abrigos temporários de caráter emergencial.** 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Área de concentração: Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, são Paulo, 2007.

DIETZSCH, Anna. **Arquiteta cria abrigo dobrável de papelão para moradores de rua.** 2014. Jornal online Catraca livre, Rio de Janeiro e são Paulo, 2020. Disponível em: https://catracalivre.com.br/cidadania/arquiteta-cria-abrigo-dobravel-de-papelao-para-moradores-de-rua/. Acesso em 17 abr. 2020.

_____. **Arquiteta cria abrigo dobrável de papelão para moradores de rua.** [2020]. Imagem color. Disponível em: https://catracalivre.com.br/cidadania/arquiteta-cria-abrigo-dobravel-de-papelao-para-moradores-de-rua/. Acesso em 17 abr. 2020.

DOROTEO, Jan. **Em foco: Shigeru Ban**. Archdaily Brasil. Ago. 2016 (Trad. BARATTO, Romullo). Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/792780/em-foco-shigeru-ban. Acesso em 12 mai. 2020.

ESCRITÓRIO EQUIPO EDITORIAL. **Cápsula habitacional oferece abrigo em situações de desastre natural.** ArchDaily Brasil. Dez. 2017 (Trad. BARATTO, Romullo). Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/801886/capsula-habitacional-oferece-abrigo-em-situacoes-de-desastre-natural. Acesso em 12 mai. 2020.

_____. **Cápsula habitacional oferece abrigo em situações de desastre natural.** ArchDaily Brasil. Dez. 2017 (Trad. BARATTO, Romullo). 1 Imagem color e 6 figuras color. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/801886/capsula-habitacional-oferece-abrigo-em-situacoes-de-desastre-natural. Acesso em 12 mai. 2020.

FAST COMPANY. **If reaction housing wnats to provide disaster prelief, it'll have to sheltes festival- goers first. [2015].** Imagem color. Disponível em: https://www.fastcompany.com/3042416/hotel-30?utm_source=postup&utm_medium=email&utm_campaign=issue-194&position=6&partner=newsletter&campaign_date=01062020. Acesso em 12 mai. 2020.

FERES, Giovana Savietto. **Habitação emergencial e temporária, estudo de determinantes para o projeto de abrigos.** Dissertação de mestrado (Obtenção do título de Mestra em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, na área de concentração de Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014. Disponível em: http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/258066/1/Feres_GiovanaSavietto_M.pdf. Acesso em 25 abr. 2020.

FERNANDES, Filipe Alexandre Ladeira. **Arquitetura Efémera: por uma reversibilidade sustentável, Centro de apoio social no Bairro Quinta das Sapateiras, Loures.** 2019. Projeto Final de Mestrado (Graduação de Mestre em Arquitetura, especialização em Interiores e Reabilitação do Edificado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/18274. Acesso em 17 abr. 2020.

FERNANDES, Leandro Carlos et al. **Tradição da arquitetura rural na região sul e Sudeste: do século XVI ao XX.** 2015. Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal de Paraná- UFPR, Paraná, 2015. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NMGQg6xNQZ8J:https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/99/92+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 24 jun. 2020.

FERRANDO, Josep. **Espaço efêmero BBConstrumat.** [2019]. Imagem color. Disponível em:https://www.archdaily.com.br/br/927994/espaco-efemero-bbconstrumat-2019-josep-ferrando-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects. Acesso em 17 abr. 2020.

FLICKR. **Otis Historical Archives National Museum of Health and medicine**. [2008]. Imagem p&b. Disponível em: https://www.flickr.com/photos/22719239@N04/. Acesso em 23 abr. 2020.

FONTENELLE, Giovanna. **Fotos: os 16 tipos de casas mais diferentes do mundo**. [2016]. Imagem color. Disponível em: https://viagemeturismo.abril.com.br/materias/fotos-os-16-tipos-de-casas-mais-diferentes-do-mundo/. Acesso em 21 abr. 2020.

FRANCISCO, Beatriz de Araújo. **Abrigo emergencial temporário, arquitetura efêmera para situações emergenciais no Brasil**. Trabalho de Concussão de Curso (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo) – centro Universitário SENAC, São Paulo, 2017. Disponível em: https://issuu.com/senacbau2013_2017/docs/tcc_-_beatriz_de_araujo/9. Acesso em 25 abr. 2020.

FURTADO, Janaína et al. **Capacitação básica em defesa civil**. Pesquisa e estudo sobre desastres - Universidade Federal de Santa Catarina, 3ª ed., p. 68, Florianópolis, 2013. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/09/Livro-Texto-Curso-de-Capacita%C3%A7%C3%A3o-B%C3%A1sica-em-Defesa-Civil-2%C2%BA-Edi%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em 28 mar. 2020.

GARCÍA, Guillermo Hevia. **Prototipo de portas- Habitação de emergência/ Cubo Arquitectos**. [2010]. 2 Imagens color e 2 figuras color. Disponível em: https://www.archdaily.pe/pe/02-38122/prototipo-puertas-vivienda-de-emergencia-para-casos-catastroficos-cubo-arquitectos. Acesso em 12 mai. 2020.

GAZETA DIGITAL. **Arquitetura tradicional é "esquecida".** Gazera Digital- jornal online. 2010. Disponível em: https://www.gazetadigital.com.br/suplementos/casa-e-cia/arquitetura-tradicional-e-esquecida/237020?fb_comment_id=1871040782972756_2183014581775373. Acesso em 24 jun. 2020.

GIRI, Bupesh et al. **Biological disaster, prevention and rescue.** 2015. Revista de Administração e Ciência, vol. 4, n. 4, p.33, Índia, dezembro de 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309201978_Biological_disaster_prevention_and_rescue-. Acesso em 15 abr. 2020.

GOOGLE IMAGENS. **[Sem título].** 2020. Figura p&b. Adaptado. Disponível em: https://www.hypeness.com.br/2020/03/do-coronavirus-a-gripe-espanhola-as-maiores-pandemias-da-humanidade/. Acesso em 11 abr. 2020.

GOOGLE IMAGENS. **[Sem título].** 2020. 2 Imagens color. Adaptado. Disponível em: https://www.resumo.blog.br/2020/03/a-cada-100-anos-surge-uma-bacteria-ou.html. Acesso em 11 abr. 2020.

GOOGLE IMAGENS. **[Sem título].** 2020. Imagem color. Adaptado. Disponível em: https://www.jornaljoca.com.br/coronavirus-faz-china-cancelar-festas-de-ano-novo/. Acesso em 11 abr. 2020.

TAGLIANI, SIMONE. **GRANDES NOMES DA ARQUITETURA: LINA BO BARDI**. [*S. l.*], 7 nov. 2017. Disponível em: https://www.blogdaarquitetura.com/lina-bo-bardi/. Acesso em: 12 maio 2020.

GUHA-SAPIR, Debby et al. **Annual Disaster Statistical Review 2011: the numbers and trends.** 2011. Revisão Estaatísica Anual, Bélgica, 2012. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lhp-dlqMKb4J:cred.be/sites/default/files/2012.07.05.ADSR_2011.pdf+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 03 abr. 2020.

HOMETEKA. **Abrigo pré-fabricado para refugiados**. 2013. São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.hometeka.com.br/f5/abrigo-para-refugiados/. Acesso em 25 abr. 2020.

_____. **Abrigo pré-fabricado para refugiados**. [2013]. Imagem color. Disponível em: https://www.hometeka.com.br/f5/abrigo-para-refugiados/. Acesso em 25 abr. 2020.

INSTITUDO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Desastres naturais, conhecer para previnir.** Instituto geológico, Governo do Estado de São Paulo, Governador Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1ª ed., p.13, São Paulo, 2009. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/publicacoes/2016/12/DesastresNaturais.pdf-. Acesso em 22 mai. 2020.

ITV NEWS. **The distinctive half-moon huts celebrating a century**. [2016]. Imagem p&b. Disponível em: https://www.itv.com/news/anglia/2016-04-05/the-distinctive-half-moon-huts-celebrating-a-century/. Acesso em 21 abr. 2020.

JESSÉ, Fábio. **Habitação emergencial para refugiados em clima quente e seco.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Sociedade Educacional de Santa Catarina, Unidade Boa Vista, Santa Catarina, 2015. Disponível em: http://docplayer.com.br/47998587-Sociedade-educacional-de-santa-catarina-unisociesc-unidade-boa-vista-fabio-jesse-habitacao-emergencial-para-refugiados-em-clima-quente-e-seco.html. Acesso em 12 mai. 2020.

_____. **Habitação emergencial para refugiados em clima quente e seco.** [2015]. Figura color e 3 imagens color. Disponível em: http://docplayer.com.br/47998587-Sociedade-educacional-de-santa-catarina-unisociesc-unidade-boa-vista-fabio-jesse-habitacao-emergencial-para-refugiados-em-clima-quente-e-seco.html. Acesso em 12 mai. 2020.

JODIDIO, Philip in: LACERDA. **Arquitetura Efémera como elemento Requalificador Urbano e Arquitetônico: Intervenção em vazios urbanos na zona de Marvila.** 2019. Projeto Final de Mestrado (Graduação de Mestre em Arquitetura, especialização em Interiores e Reabilitação do Edificado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/18193. Acesso em 17 abr. 2020.

JUNQUEIRA, Mariana Garcia. **Abrigo emergencial temporário.** 2011. Trabalho final de graduação III (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Ciências de Tecnologia FCT, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119490/junqueira_mg_tcc_prud.pdf?sequence=1. Acesso em 06 abr. 2020.

KLEIN, Mayara Cristine. **Habitação temporária emergencial, uma alternativa pós-desastre natural em Santa Catarina.** Trabalho Final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/7159/HABITA%C3%87%C3%83O%20TEMPOR%C3%81RIA-%20MAYARA-KLEIN-542042.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 12 mai. 2020.

KRONENBURG, Robert in: ANDERS. **Abrigos temporários de caráter emergencial.** 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Área de concentração: Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, são Paulo, 2007.

_____. **Abrigos temporários de caráter emergencial.** [2007]. 2 Figuras p&B. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Área de concentração: Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LACERDA, Ana Sofia Tomás de. **Arquitetura Efémera como elemento Requalificador Urbano e Arquitetônico: Intervenção em vazios urbanos na zona de Marvila.** 2019. Projeto Final de Mestrado (Graduação de Mestre em Arquitetura, especialização em Interiores e Reabilitação do Edificado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/18193. Acesso em 17 abr. 2020.

LAYLIN, Tafline. **Reusable, stackable emergency shelters for Syrian refugees in need.** [2014]. Imagem color. Disponível em: https://www.greenprophet.com/2014/03/reusable-stackable-exo-emergency-shelters-for-syrians-in-need/. Acesso em 12 mai. 2020.

LITTSEY, JEN. **Dymaxion elevation plas**. [2020]. Figura p&b. Disponível em: https://br.pinterest.com/pin/499618770862378 91/?nic_v1=1aUtc82R%2BiE4OiCbEQpCL5cnKCUXaHU6eZqRTI0JrjoqpHZSM6bM5wXh1fXrdnSOc8-. Acesso em 21 abr. 2020.

MARCELINO, Emerson Vieira. Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE, Santa Maria, 2008. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:mdFQB2_JrZoJ:mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18%4080/2008/07.02.16.22/doc/publicacao.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 06 abr. 2020.

MARINHO, Andrea Cito. **Abrigo desmontável para emergências ambientais utilizando painel-sanduíche de Bambu.** Dissertação (Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental do Departamento de Engenharia Civil) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/23912/23912.PDF. Acesso em 25 abr. 2020.

MATIAS, Átila. **Região Centro-Oeste**. 2010. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-centro-oeste.htm. Acesso em 24 jun. 2020.

MATIAS, Átila. **Região Norte**. 2010. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-norte.htm. Acesso em 24 jun. 2020.

MATIAS, Átila. **Região Nordeste**. 2010. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-nordeste.htm. Acesso em 24 jun. 2020.

MATIAS, Átila. **Região Sudeste**. 2010. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-sudeste.htm. Acesso em 24 jun. 2020.

MATIAS, Átila. **Região Sul**. 2010. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2010. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-sul.htm. Acesso em 24 jun. 2020.

MELO, Samuel Marinheiro de Souza et al. **Os benefícios da arquitetura bioclimática no conforto e na economia energética.** 2012. Disponível em: http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/2843/2938. Acesso em 24 jun. 2020.

MICHALAROU, Efi. **Architecture: Shigeru Ban-Kobe Paper Log House. 2020.** Dreamideamachine ART VIEW - Revista de arte. Disponível em: http://www.dreamideamachine.com/en/?p=37772. Acesso em 12 mai. 2020.

MICHALAROU, Efi. **Architecture: Shigeru Ban-Kobe Paper Log House. 2020.** Dreamideamachine ART VIEW - Revista de arte. Imagem color. Disponível em: http://www.dreamideamachine.com/en/?p=37772. Acesso em 09 jun. 2020.

MILAZZO, **Daniel.Desabrigados de Tereopolis (RJ) lotam ginásio da cidade, "situação caótica', diz Cruz Vermelha.** 2011. Uol Notícias, Brasil, 2020. Disponível em: https://noticias.bol.uol.com.br/ultimas-noticias/brasil/2011/01/13/desabrigados-de-teresopolis-rj-lotam-ginasio-da-cidade-situacao-esta-caotica-diz-cruz-vermelha.htm#fotoNav=57-. Acesso em 22 mai. 2020.

MILAZZO, Daniel**.Desabrigados de Tereopolis (RJ) lotam ginásio da cidade, "situação caótica", diz Cruz Vermelha. [2011].** Imagem color. Disponível em: https://noticias.bol.uol.com.br/ultimas-noticias/brasil/2011/01/13/desabrigados-de-teresopolis-rj-lotam-ginasio-da-cidade-situacao-esta-caotica-diz-cruz-vermelha.htm#fotoNav=57-. Acesso em 22 mai. 2020.

MOREIRA, Isabela. **7 fatos que você precisa saber sobre o furacão Katrina.** 2015. Editora glogo – Revista Galileu, rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2015/08/7-fatos-que-voce-precisa-saber-sobre-o-furacao-katrina.html. Acesso em 22 mai. 2020.

MOTA, Fernanda. **Conceito da Arquitetura Efêmera.** 2007. Blogspot- Arquitetura Efêmera, 2007. Disponível em: http://arquiteturaefemera.blogspot.com/2007/05/conceito-da-arquitetura-efmera.html. Acesso em 17 abr. 2020.
NOVA YORK, INSTITUO DE INFORMAÇÕES DE SEGUROS. **Fatos e estatísticas: catástrofes globais.** [2019]. 2 Gráficos color. Adaptados. Disponível em: https://www.iii.org/fact-statistic/facts-statistics-global-catastrophes. Acesso em 06 abr. 2020.

NOWEK, Adam. **Reacting to disaster: the reaction housing system**. [2012]. Imagem color. Disponível em: https://popupcity.net/observations/reacting-to-disaster-the-reaction-housing-system/. Acesso em 12 mai. 2020.

OLIVEIRA, Julyana. **Abrigo inflável é montado em 8 horas para isolar pacientes com Covid-19.** 2020. Disponível em: https://casavogue.globo.com/Arquitetura/Casas/noticia/2020/04/abrigo-inflavel-e-montado-em-8-horas-para-isolar-pacientes-com-covid-19.html. Acesso em 25 abr. 2020.

_____. **Abrigo inflável é montado em 8 horas para isolar pacientes com Covid-19.** [2020]. Imagem color. Disponível em: https://casavogue.globo.com/Arquitetura/Casas/noticia/2020/04/abrigo-inflavel-e-montado-em-8-horas-para-isolar-pacientes-com-covid-19.html. Acesso em 25 abr. 2020.

PAZ, Daniel. **Arquitetura efêmera ou transitória, esboços de uma caracterização.** 2008. Revista Arquitextos Vitruvius, São Paulo. Disponível em: https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.102/97- . Acesso em 17 abr. 2020.

PLATONOW, Vladimir. **Abrigo improvisado em um ginásio, para famílias desabrigadas em Teresópolis após os deslizamentos de terra em 2011**. [2015]. Imagem color. Disponível em: https://nacoesunidas.org/onu-brasil-esta-entre-os-10-paises-com-maior-numero-de-afetados-por-desastres-nos-ultimos-20-anos/. Acesso em 22 mai. 2020.

REFUGEES UNITED BRASIL. **Estrangeiros da MSF deixam campo no Quênia após sequestro de espanholas.** [2011]. Imagem color. Disponível em: https://refunitebrasil.wordpress.com/tag/medicos-sem-fronteiras/- . Acesso em 23 abr. 2020.

REMPEL, Jéssica. **Projeto de abrigo emergencial com materiais alternativos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Obtenção do título de Bacharel em Design) – Centro de Ciências Humanas e sociais, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2017. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-V4zrFMtwe4J:https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1889/1/2017JessicaRempel.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 06 abr. 2020.

_____. **Projeto de abrigo emergencial com materiais alternativos**. [2017]. Quadro p&b. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-V4zrFMtwe4J:https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1889/1/2017JessicaRempel.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 06 abr. 2020.

RODRUIGUES, Letícia. **Conheça as 5 maiores pandemias da história**. 2020. Editora globo – Revista Galileu, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em; https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2020/03/conheca-5-maiores-pandemias-da-historia.html - RODRIGUES 2020. Acesso em 11 abr. 2020.
ROSENFIELD, Karissa. **Shigeru Ban propõe arigos feitos de borracha no Nepal**. [2015]. Imagem color e figura color. Adaptado. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/772540/shigeru-ban-propoe-abrigos-feitos-de-borracha-no-nepal. Acesso em 12 mai. 2020.

_____. **Shigeru Ban propõe arigos feitos de borracha no Nepal**. [2015]. 2 Imagens color e 1 figura color. Adaptado. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/772540/shigeru-ban-propoe-abrigos-feitos-de-borracha-no-nepal. Acesso em 12 mai. 2020.

SHIGERU BAN ARCHITECTS. **Casa de Troncos de Papel- Kobe.** [1995]. 2 Imagens color. Disponível em: http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-log-house-kobe/index.html. Acesso em: 12 mai. 2020.

SILVA, Marcos Solon Kretli da. **Redescobrindo a arquitetura do archigram**. 2004. Revista Arquitextos vitruvius, São Paulo. Disponível em: https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.048/585-. Acesso em 21 abr. 2020.

SILVEIRA, Matheus. **Desastres ambientais no mundo.** Organização não governamental – ONG politize, Brasil, 2019. Disponível em: https://www.politize.com.br/desastres-ambientais-no-mundo/. Acesso em 06 abr. 2020.

SPENDLOVE, Tom. **Paper Emergency Shelters.** 2013. Disponível em: https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/6231/Paper-Emergency-Shelters.aspx-. Acesso em 05 mai. 2020.

STARLING, Carlos. **Impacto das epidemias na história da humanidade: uma breve reflexão.** Uai - Jornal Estado de Minas, Minas Gerais, 2020. Disponível em: https://www.uai.com.br/app/noticia/saude/colunistas/carlos-starling/2020/02/29/noticias-saude,256347/impacto-das-epidemias-na-historia-da-humanidade-uma-breve-reflexao.shtml. Acesso em 11 abr. 2020.

SUNRISE SOLUTIONS. **Modular Structures**. 2012. Disponível em: http://www.sunrisesolutions.org/modular-structures.html. Acesso em 25 abr. 2020.

_____. **Modular Structures**. [2012]. Imagem color. Disponível em: http://www.sunrisesolutions.org/modular-structures.html. Acesso em 25 abr. 2020.
UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. **About UNDRR, our work.** 2020. Disponível em: https://www.undrr.org/about-undrr/our-work. Acesso em 3 abr. 2020.

UNTAMED NEW ENGLAND. **Sobre a Shelterbox**. [2018]. Imagem color. Disponível em: http://www.untamedne.com/AboutShelterBox.aspx. Acesso em 25 abr. 2020.

VIEIRA, Carla Araújo. **Hominídeos**. 2009. Info Escola- Navegando e Aprendendo, Florianópolis, 2009. Disponível em: https://www.infoescola.com/mamiferos/hominideos/. Acesso em 21 abr. 2020.

VIVA DECORA PRO. **Entenda como foi a evolução da arquitetura alemã e qual a sua influência nas construções brasileiras.** 2018. Disponível em: https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/arquitetura-alema/. Acesso em 24 jun. 2020.

WILSON, Jonathan. **Two Yurts**. [2004]. Imagem color. Disponível em: https://www.trekearth.com/gallery/Asia/Kyrgyzstan/East/Naryn/Lake_Song-Kul/photo105872.htm. Acesso em 21 abr. 2020.

YURT NEW ZEALAND. **Standart Features.** [2009]. Figura p&b. Disponível em: http://www.yurtnewzealand.co.nz/features.html. Acesso em 21 abr. 2020.

ZANLORENSSI, GABRIEL et al. **Alagamentos, incêndios, estiagem: quando e onde as catástrofes acontecem.** [2019]. Brasil, 2019. Mapa Adaptado. Disponível em: https://www.nexojornal.com.br/grafico/2019/03/18/Alagamentos-inc%C3%AAndios-estiagem-quando-e-onde-as-cat%C3%A1strofes-acontecem. Acesso em 11 abr. 2020.

ZIRPOLI, Cássio. **As medidas dos campos do Brasileirão, com ou sem padrão Fifa.** 2015. Disponível em: http://blogs.diariodepernambuco.com.br/esportes/2015/05/19/as-medidas-dos-campos-do-brasileirao-com-ou-sem-padrao-fifa/#:~:text=Oficialmente%2C%20as%20medidas%20permitidas%20pela,e%2075%20metros%20de%20largura. Acesso em 26 jun. 2020.

# ANEXOS

Anexo A

# Senado Federal

## Secretaria-Geral da Mesa

### Secretaria de Informação Legislativa

Este texto não substitui o original publicado no Diário Oficial.

## LEI Nº 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; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.***

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no exercício do cargo de PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

### CAPÍTULO I

*DISPOSIÇÕES GERAIS*

Art. 1º 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.

Parágrafo único. As definições técnicas para aplicação desta Lei serão estabelecidas em ato do Poder Executivo federal.

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre.

§ 1º As medidas previstas no **caput** poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral.

§ 2º A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco.

## CAPÍTULO II

*DA POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO*

*E DEFESA CIVIL - PNPDEC*

### SEÇÃO I

*Diretrizes e Objetivos*

Art. 3° A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

Parágrafo único. A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

Art. 4° São diretrizes da PNPDEC:

I - atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas;

II - abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

III - a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres;

IV - adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água;

V - planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional;

VI - participação da sociedade civil.

Art. 5° São objetivos da PNPDEC:

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.

## SEÇÃO II

*Das Competências dos Entes Federados*

Art. 6° Compete à União:

I - expedir normas para implementação e execução da PNPDEC;

II - coordenar o SINPDEC, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;

III - promover estudos referentes às causas e possibilidades de ocorrência de desastres de qualquer origem, sua incidência, extensão e consequência;

IV - apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

V - instituir e manter sistema de informações e monitoramento de desastres;

VI - instituir e manter cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

VII - instituir e manter sistema para declaração e reconhecimento de situação de emergência ou de estado de calamidade pública;

VIII - instituir o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil;

IX - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como dos riscos biológicos, nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;

X - estabelecer critérios e condições para a declaração e o reconhecimento de situações de emergência e estado de calamidade pública;

XI - incentivar a instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres e de núcleos multidisciplinares de ensino permanente e a distância, destinados à pesquisa, extensão e capacitação de recursos humanos, com vistas no gerenciamento e na execução de atividades de proteção e defesa civil;

XII - fomentar a pesquisa sobre os eventos deflagradores de desastres; e

XIII - apoiar a comunidade docente no desenvolvimento de material didático-pedagógico relacionado ao desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres.

§ 1° O Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil conterá, no mínimo:

I - a identificação dos riscos de desastres nas regiões geográficas e grandes bacias hidrográficas do País; e

II - as diretrizes de ação governamental de proteção e defesa civil no âmbito nacional e regional, em especial quanto à rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico e dos riscos biológicos, nucleares e químicos e à produção de alertas antecipados das regiões com risco de desastres.

§ 2° Os prazos para elaboração e revisão do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil serão definidos em regulamento.

Art. 7° Compete aos Estados:

I - executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

II - coordenar as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios;

III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;

IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;

V - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios;

VI - apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - declarar, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e

VIII - apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.

Parágrafo único. O Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil conterá, no mínimo:

I - a identificação das bacias hidrográficas com risco de ocorrência de desastres; e

II - as diretrizes de ação governamental de proteção e defesa civil no âmbito estadual, em especial no que se refere à implantação da rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das bacias com risco de desastre.

Art. 8° Compete aos Municípios:

I - executar a PNPDEC em âmbito local;

II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

Art. 9° Compete à União, aos Estados e aos Municípios:

I - desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres,

destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País;

II - estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres;

III - estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres;

IV - estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco;

V - oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil; e

VI - fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres.

## CAPÍTULO III

*DO SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO*

*E DEFESA CIVIL - SINPDEC*

### SEÇÃO I

*Disposições Gerais*

Art. 10. O SINPDEC é constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil.

Parágrafo único. O SINPDEC tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil.

Art. 11. O SINPDEC será gerido pelos seguintes órgãos:

I - órgão consultivo: CONPDEC;

II - órgão central, definido em ato do Poder Executivo federal, com a finalidade de coordenar o sistema;

III - os órgãos regionais estaduais e municipais de proteção e defesa civil; e

IV - órgãos setoriais dos 3 (três) âmbitos de governo.

Parágrafo único. Poderão participar do SINPDEC as organizações comunitárias de caráter voluntário ou outras entidades com atuação significativa nas ações locais de proteção e defesa civil.

### SEÇÃO II

*Do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC*

Art. 12. O CONPDEC, órgão colegiado integrante do Ministério da Integração Nacional, terá por finalidades:

I - auxiliar na formulação, implementação e execução do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil;

II - propor normas para implementação e execução da PNPDEC;

III - expedir procedimentos para implementação, execução e monitoramento da PNPDEC, observado o disposto nesta Lei e em seu regulamento;

IV - propor procedimentos para atendimento a crianças, adolescentes, gestantes, idosos e pessoas com deficiência em situação de desastre, observada a legislação aplicável; e

V - acompanhar o cumprimento das disposições legais e regulamentares de proteção e defesa civil.

§ 1° A organização, a composição e o funcionamento do CONPDEC serão estabelecidos em ato do Poder Executivo federal.

§ 2° O CONPDEC contará com representantes da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e da sociedade civil organizada, incluindo-se representantes das comunidades atingidas por desastre, e por especialistas de notório saber.

## CAPÍTULO IV

*DISPOSIÇÕES FINAIS*

Art. 13. Fica autorizada a criação de sistema de informações de monitoramento de desastres, em ambiente informatizado, que atuará por meio de base de dados compartilhada entre os integrantes do SINPDEC visando ao oferecimento de informações atualizadas para prevenção, mitigação, alerta, resposta e recuperação em situações de desastre em todo o território nacional.

Art. 14. Os programas habitacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem priorizar a relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco.

Art. 15. A União poderá manter linha de crédito específica, por intermédio de suas agências financeiras oficiais de fomento, destinada ao capital de giro e ao investimento de sociedades empresariais, empresários individuais e pessoas físicas ou jurídicas em Municípios atingidos por desastre que tiverem a situação de emergência ou o estado de calamidade pública reconhecido pelo Poder Executivo federal.

Art. 16. Fica a União autorizada a conceder incentivo ao Município que adotar medidas voltadas ao aumento da oferta de terra urbanizada para utilização em habitação de interesse social, por meio dos institutos previstos na Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001, na forma do regulamento.

Parágrafo único. O incentivo de que trata o **caput** compreenderá a transferência de recursos para a aquisição de terrenos destinados a programas de habitação de interesse social.

Art. 17. Em situações de iminência ou ocorrência de desastre, ficam os órgãos competentes autorizados a transferir bens apreendidos em operações de combate e repressão a crimes para os órgãos de proteção e defesa civil.

Art. 18. Para fins do disposto nesta Lei, consideram-se agentes de proteção e defesa civil:

I - os agentes políticos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios responsáveis pela direção superior dos órgãos do SINPDEC;

II - os agentes públicos responsáveis pela coordenação e direção de órgãos ou entidades públicas prestadores dos serviços de proteção e defesa civil;

III - os agentes públicos detentores de cargo, emprego ou função pública, civis ou militares, com atribuições relativas à prestação ou execução dos serviços de proteção e defesa civil; e

IV - os agentes voluntários, vinculados a entidades privadas ou prestadores de serviços voluntários que exercem, em caráter suplementar, serviços relacionados à proteção e defesa civil.

Parágrafo único. Os órgãos do SINPDEC adotarão, no âmbito de suas competências, as medidas pertinentes para assegurar a profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes públicos referidos no inciso III.

Art. 19. Aplicam-se ao Distrito Federal as competências atribuídas nesta Lei aos Estados e aos Municípios.

Art. 20. A ementa da Lei n° 12.340, de 1° de dezembro de 2010, passa a vigorar com a seguinte redação: "Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação nas áreas atingidas por desastre, e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas; e dá outras providências."

Art. 21. Os arts. 4° e 5° da Lei n° 12.340, de 1° de dezembro de 2010, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 4° São obrigatórias as transferências da União aos órgãos e entidades dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação, observados os requisitos e procedimentos previstos nesta Lei.

§ 1° As ações de que trata o **caput** serão definidas em regulamento, e o órgão central do SINPDEC definirá o montante de recursos a ser transferido, mediante depósito em conta específica mantida pelo ente beneficiário em instituição financeira oficial federal, de acordo com sua disponibilidade orçamentária e financeira e com base nas informações obtidas perante o ente federativo.

§ 2° No caso de execução de ações de recuperação, o ente beneficiário deverá apresentar plano de trabalho ao órgão central do SINPDEC no prazo máximo de 90 (noventa) dias da ocorrência do desastre." (NR)

"Art. 5° O órgão central do SINPDEC acompanhará e fiscalizará a aplicação dos recursos transferidos na forma do art. 4°.

.....

§ 2° Os entes beneficiários das transferências de que trata o **caput** deverão apresentar ao órgão central do SINPDEC a prestação de contas do total dos recursos recebidos, na forma do regulamento.

§ 3° Os entes beneficiários manterão, pelo prazo de 5 (cinco) anos, contados da data de aprovação da prestação de contas de que trata o § 2°, os documentos a ela referentes, inclusive os comprovantes de pagamentos efetuados com os recursos financeiros transferidos na forma desta Lei, ficando obrigados a disponibilizá- los, sempre que solicitado, ao órgão central do SINPDEC, ao Tribunal de Contas da União e ao Sistema de Controle Interno do Poder Executivo federal." (NR)

Art. 22. A Lei n° 12.340, de 1° de dezembro de 2010, passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 3°-A, 3°-B e 5°-A:

"Art. 3°-A. O Governo Federal instituirá cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, conforme regulamento.

§ 1° A inscrição no cadastro previsto no **caput** dar-se-á por iniciativa do Município ou mediante indicação dos demais entes federados, observados os critérios e procedimentos previstos em regulamento.

§ 2° Os Municípios incluídos no cadastro deverão:

I - elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

II - elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC;

III - elaborar plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre;

IV - criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; e

V - elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

§ 3° A União e os Estados, no âmbito de suas competências, apoiarão os Municípios na efetivação das medidas previstas no § 2°.

§ 4° Sem prejuízo das ações de monitoramento desenvolvidas pelos Estados e Municípios, o Governo Federal publicará, periodicamente, informações sobre a evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos nos Municípios constantes do cadastro.

§ 5° As informações de que trata o § 4° serão encaminhadas, para conhecimento e providências, aos Poderes Executivo e Legislativo dos respectivos Estados e Municípios e ao Ministério Público.

§ 6° O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil será elaborado no prazo de 1 (um) ano, sendo submetido a avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação."

"Art. 3°-B. Verificada a existência de ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, o município adotará as providências para redução do risco, dentre as quais, a execução de plano de contingência e de obras de segurança e, quando necessário, a remoção de edificações e o reassentamento dos ocupantes em local seguro.

§ 1° A efetivação da remoção somente se dará mediante a prévia observância dos seguintes procedimentos:

I - realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação para a integridade física dos ocupantes ou de terceiros; e

II - notificação da remoção aos ocupantes acompanhada de cópia do laudo técnico e, quando for o caso, de informações sobre as alternativas oferecidas pelo poder público para assegurar seu direito à moradia.

§ 2° Na hipótese de remoção de edificações, deverão ser adotadas medidas que impeçam a reocupação da área.

§ 3° Aqueles que tiverem suas moradias removidas deverão ser abrigados, quando necessário, e cadastrados pelo Município para garantia de atendimento habitacional em caráter definitivo, de acordo com os critérios dos programas públicos de habitação de interesse social."

"Art. 5°-A. Constatada, a qualquer tempo, a presença de vícios nos documentos apresentados, ou a inexistência do estado de calamidade pública ou da situação de emergência declarados, o ato administrativo que tenha autorizado a realização da transferência obrigatória perderá seus efeitos, ficando o ente beneficiário obrigado a devolver os valores repassados, devidamente atualizados.

Parágrafo único. Sem prejuízo do disposto no **caput**, ocorrendo indícios de falsificação de documentos pelo ente federado, deverão ser notificados o Ministério Público Federal e o Ministério Público Estadual respectivo, para adoção das providências cabíveis."

Art. 23. É vedada a concessão de licença ou alvará de construção em áreas de risco indicadas como não edificáveis no plano diretor ou legislação dele derivada.

Art. 24. O inciso VI do art. 2° da Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001, passa a vigorar acrescido da seguinte alínea *h*:

"Art. 2° .....

.....

VI - .....

.....

h) a exposição da população a riscos de desastres.

....." (NR)

Art. 25. O art. 41 da Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso VI:

"Art. 41. .....

.....

VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

....." (NR)

Art. 26. A Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001, passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 42-A e 42-B:

"Art. 42-A. Além do conteúdo previsto no art. 42, o plano diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos deverá conter:

I - parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;

II - mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

III - planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;

IV - medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres; e

V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei n° 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

§ 1° A identificação e o mapeamento de áreas de risco levarão em conta as cartas geotécnicas.

§ 2° O conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

§ 3° Os Municípios adequarão o plano diretor às disposições deste artigo, por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.

§ 4° Os Municípios enquadrados no inciso VI do art. 41 desta Lei e que não tenham plano diretor aprovado terão o prazo de 5 (cinco) anos para o seu encaminhamento para aprovação pela Câmara Municipal."

"Art. 42-B. Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após a data de publicação desta Lei deverão elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:

I - demarcação do novo perímetro urbano;

II - delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;

III - definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;

IV - definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;

V - a previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido;

VI - definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural; e

VII - definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a recuperação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público.

§ 1° O projeto específico de que trata o **caput** deste artigo deverá ser instituído por lei municipal e atender às diretrizes do plano diretor, quando houver.

§ 2° Quando o plano diretor contemplar as exigências estabelecidas no **caput**, o Município ficará dispensado da elaboração do projeto específico de que trata o caput deste artigo.

§ 3° A aprovação de projetos de parcelamento do solo no novo perímetro urbano ficará condicionada à existência do projeto específico e deverá obedecer às suas disposições."

Art. 27. O art. 12 da Lei n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação, renumerando-se o atual parágrafo único para § 1°:

"Art. 12. .....

§ 1°O projeto aprovado deverá ser executado no prazo constante do cronograma de execução, sob pena de caducidade da aprovação.

§ 2° Nos Municípios inseridos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, a aprovação do projeto de que trata o **caput** ficará vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização.

§ 3° É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada." (NR)

Art. 28. O art. 3° da Lei n° 8.239, de 4 de outubro de 1991, que regulamenta os §§ 1° e 2° do art. 143 da Constituição Federal, que dispõem sobre a prestação de Serviço Alternativo ao Serviço Militar Obrigatório, passa a vigorar acrescido dos seguintes §§ 4° e 5°:

"Art. 3° .....

.....

§ 4° O Serviço Alternativo incluirá o treinamento para atuação em áreas atingidas por desastre, em situação de emergência e estado de calamidade, executado de forma integrada com o órgão federal responsável pela implantação das ações de proteção e defesa civil.

§ 5° A União articular-se-á com os Estados e o Distrito Federal para a execução do treinamento a que se refere o § 4° deste artigo." (NR)

Art. 29. O art. 26 da Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, passa a vigorar acrescido do seguinte § 7°:

"Art. 26. .....

.....

§ 7° Os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios." (NR)

Art. 30. Ficam revogados os arts. 1°, 2° e 17 da Lei 12.340, de 1° de dezembro de 2010.

Art. 31. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, com exceção do disposto no § 2° do art. 12 da Lei n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que entrará em vigor após decorridos 2 (dois) anos da data de sua publicação oficial.

Brasília, 10 de abril de 2012; 191° da Independência e 124° da República.

**MICHEL TEMER**

José Eduardo Cardozo

Luiz Antonio Rodríguez Elias

Izabella Mônica Vieira Teixeira

Alexandre Navarro Garcia

Alexandre Cordeiro Macedo