



Arquitetura Humanitária

Alternativas Arquitetônicas na Resposta
a Desastres Naturais no Brasil

Arquitetura Humanitária

Alternativas Arquitetônicas na Resposta
a Desastres Naturais no Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso
Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Outubro, 2024

Pedro Marin Nemerski
Orientador: Prof. Dr. Gilfranco Medeiros Alves

Resumo

O número de desastres ambientais continua a crescer no mundo inteiro e conseqüentemente também cresce o número de desabrigados, a situação é ainda mais crítica em locais com grande vulnerabilidade humana, social, econômica e ambiental. A problemática mostra-se inerente à ocupação humana, tornando-se preciso qualificar os abrigos temporários. O trabalho tem a intenção de produzir alternativas arquitetônicas de cunho humanitário, que possam atender melhor os momentos e as realidades de cada caso, sendo estas soluções emergenciais projetadas, e não improvisadas, para que possam entregar maior qualidade de vida às pessoas desabrigadas.

Palavras-chave:

Arquitetura Humanitária, Arquitetura Emergencial, Abrigos temporários, Desabrigados.

Abstract

The number of environmental disasters continues to grow worldwide and, consequently, the number of homeless people is also growing. The situation is even more critical in places with high human, social, economic and environmental vulnerability. The problem is inherent to human occupation, making it necessary to improve temporary shelters. This work aims to produce architectural alternatives of humanitarian nature that can better meet the moments and realities of each case, with these emergency solutions being designed, rather than improvised, so that they can deliver a better life quality to the homeless people.

Palavras-chave:

Arquitetura Humanitária, Arquitetura Emergencial, Abrigos temporários, Desabrigados.

ATA DA SESSÃO DE DEFESA E AVALIAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA

FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA - 2024-2

Ao sexto dia do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e quatro, reuniu-se presencialmente a Banca Examinadora, sob Presidência do Professor Orientador **Gilfranco Medeiros Alves**, para avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em acordo aos dados descritos na tabela abaixo:

DATA, horário e local da apresentação	Nome do(a) Aluno(a), RGA e Título do Trabalho	Professor(a) Orientador(a)	Professor(a) Avaliador(a) da UFMS	Professor(a) Convidado(a) e IES
06 de dezembro de 2024 Horário - de 15:30h as 16:30h Auditório Jurandir Nogueira - FAENG/UFMS	Pedro Marin Nemerski (RGA: 2020.2101.008-0) Tema: Arquitetura Humanitária - Alternativas Arquitetônicas na Resposta a Desastres Naturais no Brasil	Gilfranco Alves	Juliana Trujillo	Isabela Previtti (Jaime Peña Studio - MEX)

Após a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso pela acadêmica, os membros da banca examinadora teceram suas ponderações a respeito da estrutura, do desenvolvimento e produto acadêmico apresentado, indicando os elementos de relevância e os elementos que couberam revisões de adequação (relacionadas em anexo).

Ao final a banca emitiu o **CONCEITO A** para o trabalho, sendo **APROVADO**.

Ata assinada pelo Professor Orientador e homologada pela Coordenação de Curso e pela Presidente da Comissão de TCC.

Campo Grande, 07 de dezembro de 2024.

Prof. Dr. Gilfranco Alves
Prof. Orientador do TCC

Prof.a Dra. Helena Rodi Neumann
Coordenadora do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo (FAENG/UFMS)

Prof. Dra. Juliana Couto Trujillo
Presidente da Comissão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

NOTA MÁXIMA NO MEC UFMS É 10!!! 	Documento assinado eletronicamente por Gilfranco Medeiros Alves, Professor do Magistério Superior , em 09/12/2024, às 07:44, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 .
NOTA MÁXIMA NO MEC UFMS É 10!!! 	Documento assinado eletronicamente por Juliana Couto Trujillo, Professora do Magistério Superior , em 09/12/2024, às 08:06, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 .
NOTA MÁXIMA NO MEC UFMS É 10!!! 	Documento assinado eletronicamente por Helena Rodi Neumann, Professora do Magistério Superior , em 09/12/2024, às 11:40, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 .

SUMÁRIO

I Introdução.....	08	IV Proposta Arquitetônica.....	50
		IV.I Síntese da Proposta.....	50
II Desastres Ambientais.....	11	IV.II Materiais e Técnica Construtiva.....	52
II.I Definição e Classificação.....	12	IV.III Kit Ginásio.....	54
II.II Contextos e Escalas.....	14	IV.IV Kit Abrigo.....	56
II.II.I Escala Global e Acordos Internacionais.....	14		
II.II.II Países em Desenvolvimento.....	16	V Considerações Finais.....	72
II.II.III Escala Nacional.....	17		
II.II.IV Calamidade no Rio Grande do Sul.....	19		
II.II.III Gerenciamento de Desastres Naturais.....	20		
III Arquitetura Humanitária.....	22		
III.I Ação Humanitária.....	24		
III.II Casa, Lar e Abrigo.....	26		
III.III Os Abrigos Temporários.....	29		
III.IV A Arquitetura Emergencial.....	30		
III.IV.I Resposta Imediata.....	33		
III.IV.II Abrigos Temporários Fixos.....	33		
III.IV.III Abrigos temporários Móveis.....	34		
III.IV.IV Breve História da Arquitetura Emergencial.....	36		
III.V Materiais.....	38		
III.VI Adaptabilidade Arquitetônica e Modularidade.....	40		
III.VII Precedentes.....	42		
III.VII.I Norman Foster e a Essential Home Research Project..	42		
III.VII.II Buckminster Fuller e a Casa Dymaxion 4D.....	46		
III.VII.III Shigeru Ban e as Paper Log House.....	49		

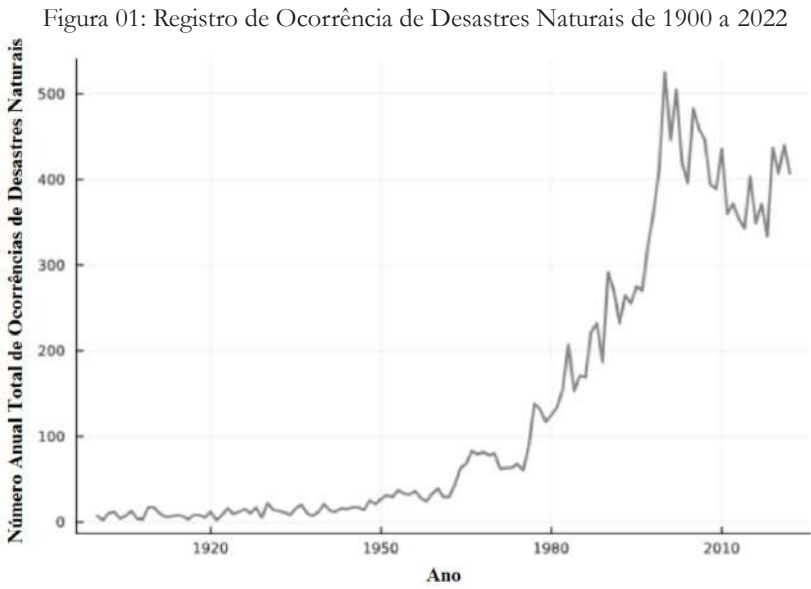
I. Introdução

A vida humana, onde quer que aconteça, está sujeita a desastres repentinos e muitas vezes imprevisíveis, podendo ter origem em conflitos armados, catástrofes naturais ou antropogênicas, na violação de procedimentos de segurança, na negligência do poder público, no desmatamento de encostas, na habitação irregular ou na impermeabilização do solo urbano. Independente da escala, e de maneira acrônica, a problemática mostra-se inerente à ocupação humana, sendo fundamental portanto a sua discussão, principalmente em situações de grave vulnerabilidade.

A escolha do tema foi inspirada por um acontecimento recente, em dezembro de 2023, o incêndio da Comunidade Mandela em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. A tragédia atingiu 39 famílias e deixou 146 pessoas sem nada, e a prefeitura de Campo Grande junto a Defesa Civil e ao exército montou um acampamento provisório no local e em escolas para acolher os desabrigados, até que as casas de habitação social fossem entregues. Cenários como este, comum nos frequentes desastres que assolam principalmente as populações mais frágeis, demonstram que é preciso pensar nos abrigos temporários com maior sensibilidade, não como uma habitação improvisada, mas sim projetada, para acolher de maneira adequada as famílias que acabaram de passar por uma situação trágica.

Dados gerados pelo EM-DAT (The International Disaster Database) e pelo Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), apontam que em escala nacional e global o número anual registrado de desastres ambientais tem crescido constantemente nas últimas décadas.

Os desastres além de causar danos diretos na economia e ao meio ambiente, ocasionam severos impactos humanitários. Segundo dados do Cemaden e do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), que pertence ao Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, no Brasil, em 2023, foram registrados 132 mortes e 9.263 feridos, além de 74.787 desabrigados e 524.863 desalojados por desastres.



Esses números preocupantes também sinalizam a relevância da problemática da população desabrigada ou desalojada dentro de um contexto de emergência, na qual em muitos casos, as vítimas além de se encontrarem em uma situação de grande vulnerabilidade, podendo além de perder sua moradia, ter entes queridos feridos ou mortos pelo desastre, ainda precisam viver temporariamente em alojamentos e espaços públicos com estruturas muito precárias e muitas vezes em situações que ferem a dignidade humana, o que contradiz o que está assegurado na Declaração Universal dos Direitos Humanos.

A fim de garantir esse direito básico aos seus cidadãos, o Brasil, como um Estado Democrático de Direito, precisa de maneira urgente compreender a importância dessa temática e tratá-la com seriedade. Para que em um contexto contemporâneo no qual os desastres ambientais estão cada vez mais frequentes, existam políticas públicas adequadas e órgãos públicos preparados para lidar com a prevenção e resposta aos desastres ambientais, além da recuperação e reconstrução pós-desastre.

“Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde, bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis e direito à segurança em caso de desemprego, doença invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle.” (Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948, Art 25)



Figura 02:
Casas destruídas na Comunidade Mandela após o incêndio
Fonte - Foto por Alysson Maruyama/TV Morena.

II. Desastres Ambientais

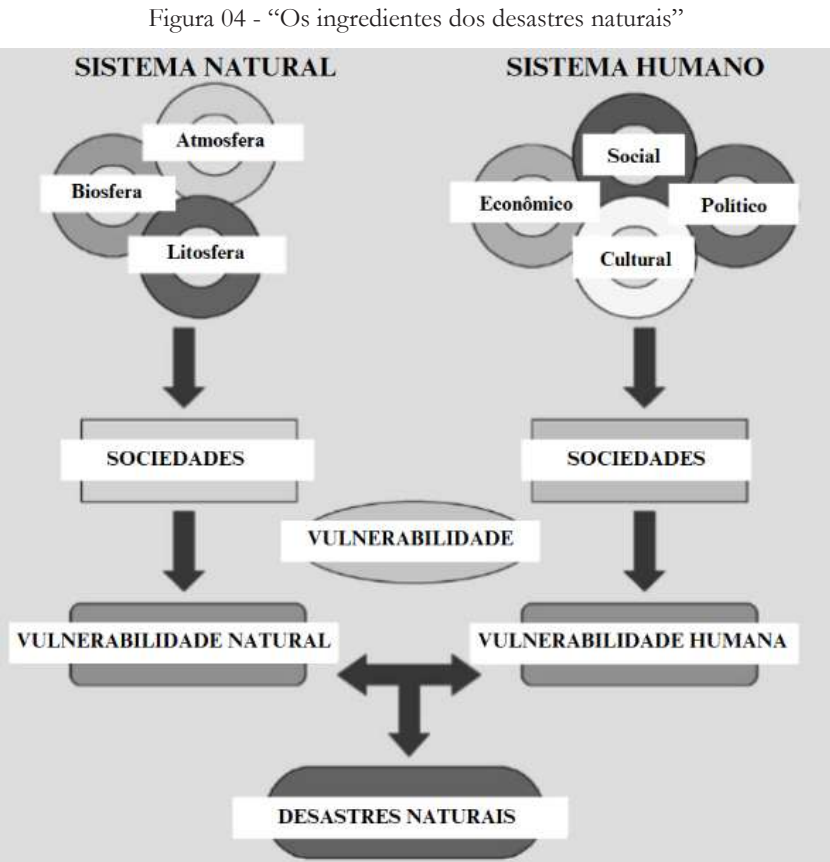


Figura 03:
Moradores deixando região alagada em Eldorado do Sul
Fonte - Foto por Diego Vara, 20 de Novembro de 2023

Esse capítulo tem a intenção de introduzir e contextualizar os desastres ambientais no Brasil e no Mundo, temática de compreensão fundamental para se entender a origem, a escala e a conjuntura de um fenômeno que deixa milhões de desabrigados no mundo inteiro. Para isso, foram reunidos diferentes textos, citações, tabelas e dados que ajudem a fundamentar um pouco a definição e classificação de desastre, demonstrar como eles acontecem em diferentes contextos e escalas e como estruturam-se no Brasil a resposta e a gestão dos riscos.

II.I Definição e Classificação

Segundo Ayala (2002), a definição do que é um desastre ambiental sofreu contribuições e acréscimos por diferentes autores no decorrer do séc xx: com Fritz (1961); Barkun (1974); Westgate e O’keefe (1976); Alexander (1993) e Tobin e Montz (1997). Assim, a definição de Desastre Natural inicialmente como um evento incontrolável que causa grave perigo e perturba funções essenciais da sociedade, passou também a levar em consideração a vulnerabilidade da população, do sistema político, econômico e cultural, além da vulnerabilidade natural, da litosfera, atmosfera e biosfera. De maneira esquemática, a geógrafa sistematizou esse processo:



Fonte - Alcántara-Ayala, 2002.

Para Albala-Bertrand (1993), o desastre natural é um desequilíbrio repentino da balança entre as forças liberadas pelo sistema natural e as forças contrárias do sistema social. E a gravidade de tal desequilíbrio depende da relação entre a magnitude do evento natural e a resiliência dos assentamentos humanos para desastres.

No contexto brasileiro, Antônio Luiz Coimbra de Castro define e classifica desastre da seguinte forma:

“Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados, em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor. Os desastres classificam-se quanto à Intensidade, Evolução e Origem.” (Castro, 1998, p.52).

Quanto à intensidade, Kobiyama (2006) classifica os desastres naturais segundo a tabela:

Figura 05 - Classificação dos desastres em relação à intensidade.

Nível	Intensidade	Situação
I	Desastre de pequeno porte, onde os impactos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos. (Prejuízo ≤ 5% PIB municipal)	Facilmente superável com os recursos do município.
II	De média intensidade, onde os impactos são de alguma importância e os prejuízos são significativos, embora não sejam vultosos. (5% < Prejuízo ≤ 10% PIB)	Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial.
III	De grande intensidade, com danos importantes e prejuízos vultosos. (10 % < Prejuízo ≤ 30% PIB)	A situação de normalidade pode ser restabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais. (Situação de Emergência – SE).
IV	Com impactos muito significativos e prejuízos muito vultosos. (Prejuízo > 30% PIB)	Não é superável pelo município, sem que receba ajuda externa. Eventualmente necessita de ajuda internacional (Estado de Calamidade Pública – ECP).

Fonte - Kobiyama, 2006.

Quanto à evolução, Castro (1999) classifica os desastres em: súbitos, quando a velocidade em que o processo evolui é muito rápida, o exemplo de inundações bruscas ou tornados; graduais, quando evoluem em etapas de agravamento progressivos, o exemplo das secas; ou a somação de efeitos parciais, quando ocorrem numerosos acidentes semelhantes cujos impactos somados definem um desastre de grande proporção, o exemplo de acidentes de trânsito e trabalho.

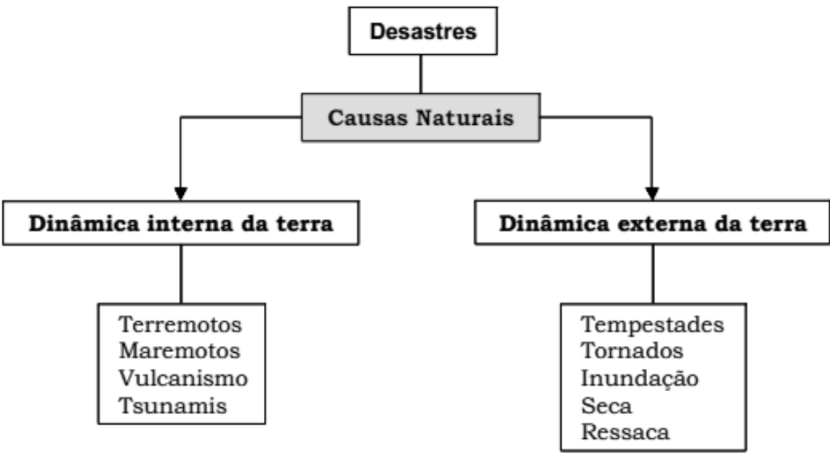
Figura 06 - Principais agravantes antrópicos relacionados com os desastres

Nível	Intensidade	Situação
I	Desastre de pequeno porte, onde os impactos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos. (Prejuízo ≤ 5% PIB municipal)	Facilmente superável com os recursos do município.
II	De média intensidade, onde os impactos são de alguma importância e os prejuízos são significativos, embora não sejam vultosos. (5% < Prejuízo ≤ 10% PIB)	Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial.
III	De grande intensidade, com danos importantes e prejuízos vultosos. (10 % < Prejuízo ≤ 30% PIB)	A situação de normalidade pode ser restabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais. (Situação de Emergência – SE).
IV	Com impactos muito significativos e prejuízos muito vultosos. (Prejuízo > 30% PIB)	Não é superável pelo município, sem que receba ajuda externa. Eventualmente necessita de ajuda internacional (Estado de Calamidade Pública – ECP).

Fonte - Kobiyama, 2006.

Quanto à origem, Castro (1999) classifica esse critério em causas: naturais, provocados por fenômenos naturais que independem da ação humana; humanos ou antropogênicos, causados pela ação ou omissão humana; e mistos, quando ações ou omissões humanas intensificam ou agravam um desastre natural.

Figura 07 - Origem dos Desastres Naturais



Fonte - Kobiyama, 2006.

Quanto à duração, Sidle (2004) classifica os desastres naturais em episódicos, normalmente pouco recorrentes mas de grande magnitude, como terremotos e vulcanismos; ou crônicos, de baixa magnitude, mas alta frequência, como por exemplo a erosão do solo.

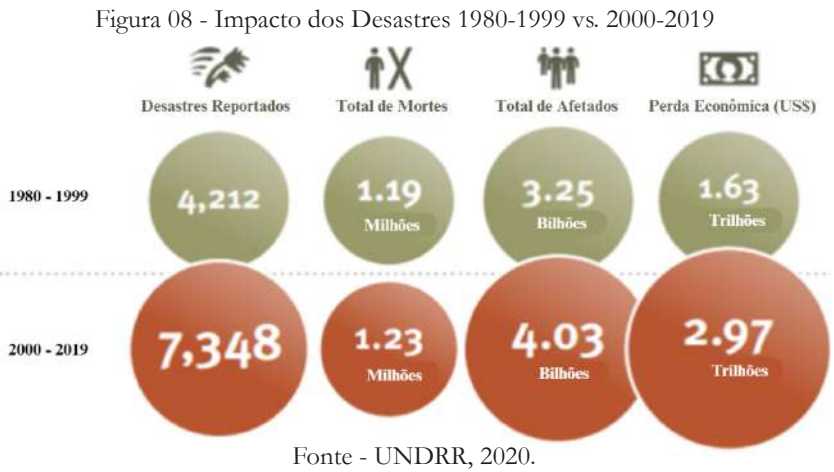
Ao longo do século XX, diversos autores contribuíram para a definição de desastre ambiental, inicialmente entendido como eventos naturais que causam grave perigo e perturbam funções essenciais da sociedade. Essa definição evoluiu para incluir a vulnerabilidade humana, social, econômica e ambientais, refletindo a interação entre a magnitude do evento natural e a resiliência das comunidades e levando em consideração o agravamento pelas atividades antrópicas.

II.II Contextos e Escalas

II.II.I Escala Global e Acordos Internacionais

Nas últimas décadas o número de desastres ambientais registrados no mundo vem crescendo consideravelmente. Na publicação da United Nation Offices for Disasters Risk Reduction (UNDRR), “The human cost of disasters” (2020), a instituição faz um relatório da situação global dos desastres ambientais nas primeiras duas décadas do século XX. São reportados números alarmantes, entre 2000 e 2019 o EM-DAT registrou 7.348 ocorrências de desastres ambientais em escala global, que levaram aproximadamente 1,23 milhões de vidas, afetaram mais de 4,03 bilhões de pessoas e geraram um prejuízo de quase 3 trilhões de dólares.

Vale ressaltar, que o EM-DAT só contabiliza como um desastre ambiental aquele que constar uma das 4 situações: 10 ou mais número de óbitos, 100 ou mais pessoas afetadas, que fora decretado situação de emergência ou pedido assistência internacional



No comparativo de dados do final do século XIX para o começo do século XX (fig 08), percebe-se que apesar do número de desastres ter aumentado 74,5%, o número de pessoas afetadas sofreu um aumento de apenas 24% e o número de óbitos apenas 3,36%. Assim, apesar do maior número absoluto de pessoas afetadas e mortas entre 2000-2019, percebe-se o quanto proporcionalmente mitigou-se, um resultado direto do sucesso das políticas internacionais de prevenção e combate a desastres que se intensificaram neste século.

Fazendo um breve histórico do compromisso internacional com a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, tem-se na Rio92 a realização do primeiro acordo climático do mundo e o estabelecimento da Agenda 21(1992). Assinada por 179 países, foi um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis e uma abrangente tentativa de estabelecer um novo padrão de desenvolvimento sustentável em escala planetária. Quanto à preocupação com as mudanças climáticas e o compromisso global com a redução de gases de efeito estufa, destacam-se o Protocolo de Kyoto (1997), o Acordo de Paris (2015) e a COP26 (2021).

O Marco de Ação de Hyogo (2005), foi o primeiro acordo internacional de grande impacto que visava o aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres, sendo o instrumento mais importante dos Estados Membros das Nações Unidas para a implementação da redução de riscos de desastres até 2015. Destacando-se como prioridades de ação do MAH: A maior relevância para a redução de riscos de desastres; a importância de conhecer os riscos e tomar medidas; o desenvolvimento de uma maior compreensão e conscientização por parte da sociedade; a redução dos fatores fundamentais do risco; e o fortalecimento da preparação em qualquer nível, visando uma resposta mais eficaz.

“Se espera que o câmbio climático produza perigos naturais com uma maior severidade e frequência. À medida que nossas cidades e costas se tornam mais vulneráveis, estes perigos podem conduzir a desastres muito piores do que os que temos presenciado até o momento. Temos uma obrigação social, moral e econômica, e de aumentar a resiliência para 2015. A implementação do Marco de Ação de Hyogo também ajudará no alcance dos objetivos de Desenvolvimento do Milênio.” (Ban Ki-Moon, s/d)

O reflexo dessas numerosas políticas internacionais na virada do século, principalmente deste novo enfrentamento aos desastres proposto pelo MAH, resultaram em uma melhor resiliência e prevenção de risco entre 2000 e 2019, como foi observado nos dados da EM-DAT.

Em 18 de março de 2015, o Marco de Ação de Hyogo foi substituído por um novo acordo, o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres, que traça diretrizes e metas até 2030, sendo estes os seus objetivos:

“Prevenir novos riscos e reduzir o risco de desastres existente, implementando medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência.” (Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres, 2015, p. 7)

O Marco de Sendai (2015), além de considerar a experiência e os resultados adquiridos na implementação do MAH, estabeleceu 4 prioridades de ação: a compreensão do risco de desastres; o fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres; o investimento na redução do risco de desastres para a resiliência; e a melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz e de Reconstruir Melhor em recuperação, reabilitação e reconstrução.

Para complementar, a temática também abrange alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que visam atingir a Agenda 2030, como o das cidades e comunidades sustentáveis, da indústria, inovação e infraestrutura, e da ação contra a mudança global do clima.

No relatório, a UNDRR (2020) aponta algumas preocupações e diretrizes fundamentais, reforçando a necessidade de fortalecer a governança do risco de desastres, reagindo ao constante crescimento dos desastres com uma resposta proporcional e sistêmica com estratégias globais, nacionais e locais. Também sendo relatada a urgência do cumprimento do Acordo de Paris, para que se alcance a meta de aquecimento de 1,5°C até 2030 e não da projeção atual de 3,2°C.

De maneira complementar, Kobiyama (2006), descreve que o relevante aumento dos registros de desastres ambientais deve-se principalmente ao aumento da população, a ocupação desordenada e ao intenso processo de urbanização e industrialização. Já dentre os principais fatores que contribuem para desencadear estes desastres nas áreas urbanas destacam-se a impermeabilização do solo, o adensamento das construções, a conservação de calor e a poluição do ar. Já nas áreas rurais, resalta-se a compactação dos solos, o assoreamento dos rios, os desmatamentos e as queimadas.



Fonte - Organização das Nações Unidas, 2015

II.II.II Países em Desenvolvimento

Os desastres naturais acontecem no globo inteiro, mas como explica Ayala (2002), seus impactos são maiores nos países em desenvolvimento, onde eles ocorrem de forma mais frequente, e na maioria dos casos isso se deve por dois fatores principais:

“Primeiro, há uma relação com a localização geográfica e configurações geológicas–geomorfológicas. Os países em desenvolvimento ou pobres estão localizados em grande extensão em zonas amplamente afetadas pela atividade vulcânica, sísmica, inundações etc. A segunda razão está ligada com o desenvolvimento histórico desses países, onde as condições econômicas, sociais, políticas e culturais não são boas e, consequentemente, agem como fatores de elevada vulnerabilidade a desastres naturais.” (ALCÁNTARA-AYALA, 2002, p.107)

A associação de uma vulnerabilidade econômica, social, política, cultural e natural, justificam os números mais alarmantes dos impactos de desastres naturais em Países em Desenvolvimento e economicamente pobres, e consequentemente a importância de se dar maior relevância a essa temática. No relatório da UNDRR sobre os desastres naturais nas últimas duas décadas (2020), percebe-se a maior concentração de ocorrências e de pessoas afetadas nos países subdesenvolvidos.

Os dados da EM-DAT também demonstram que entre os 10 países com o maior número total de pessoas afetadas por desastres, sete são asiáticos e dois americanos, sendo o Brasil o 9º colocado, com 41 milhões de pessoas. Todavia, ao comparar com o ranking dos países com a maior proporção de vítimas por desastres, escancara-se o quanto a vulnerabilidade escala as catástrofes.

A dificuldade desses países mais vulneráveis na implementação de uma política de resiliência e prevenção de risco de maior qualidade e competência em escala nacional e local, acaba por impactar em uma maior fatalidade dos casos, tendo também uma relação direta à vulnerabilidade financeira.

Figura 10 - Comparativo entre os dez países com o maior número total de pessoas afetadas por desastres e os dez países com maior média de pessoas afetadas a cada 100.000 hab. (2000-2019)

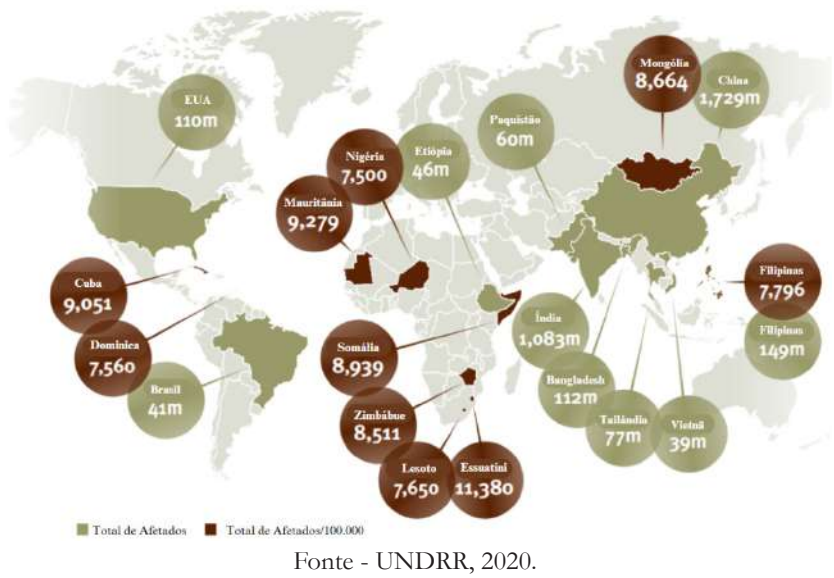
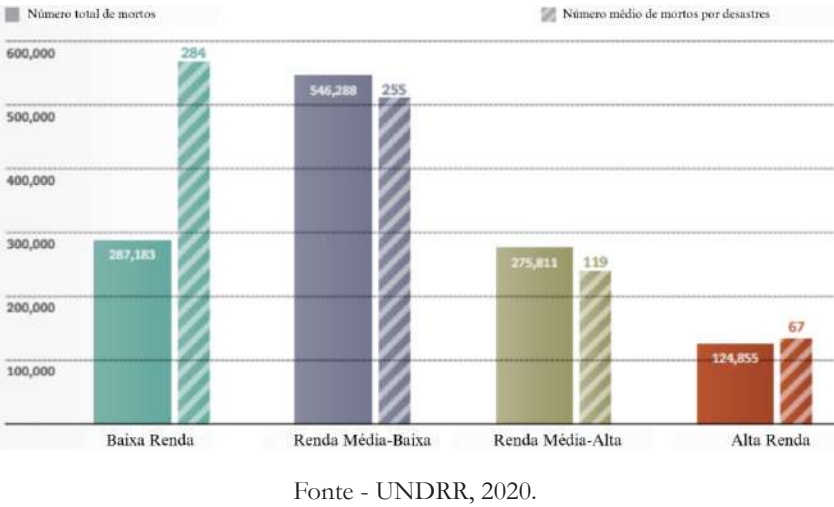


Figura 11 - Número total de mortes comparado ao número médio de fatalidades por desastre, por faixa de renda. (2000-2019)



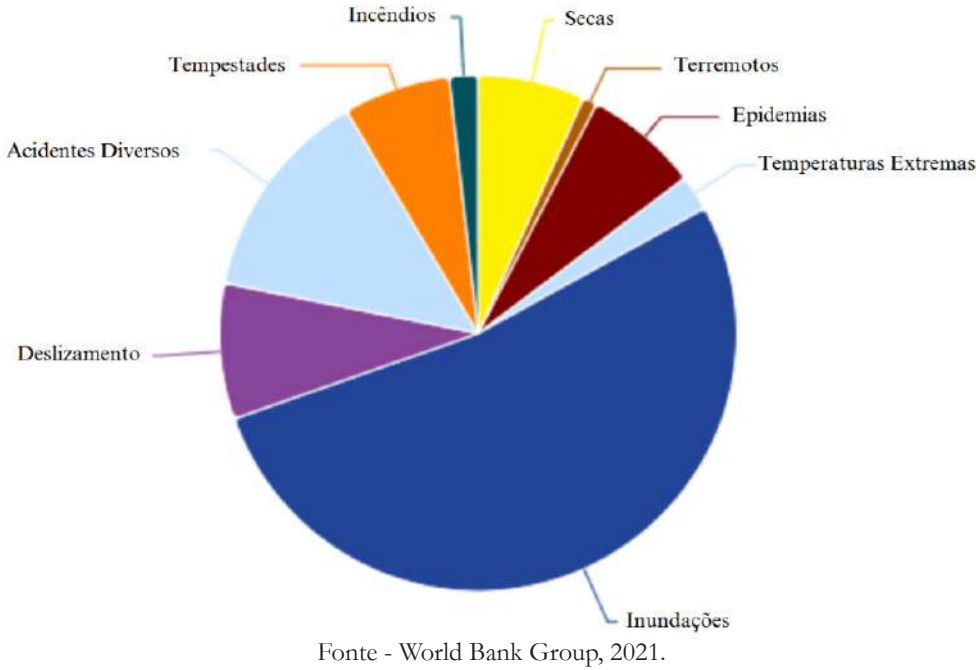
II.II.III Escala Nacional

Segundo o Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), só no Brasil, em 2023, ocorreram 1161 casos de desastres hidro-geo-climático, recorde de ocorrências registradas. Destacam-se duas principais ocorrências, os deslizamentos de terra em São Sebastião (SP), que deixaram 64 mortes, e o ciclone no Vale do Taquari (RS), que mataram 52 pessoas e deixaram 5.216 desabrigados, 22.283 desalojados e mais de 400.000 afetados. Dados da Defesa Civil do RS.

Esse recorde de ocorrências relatado pelo Cemaden acompanha o crescimento de casos em escala global. Mas não é novidade que o Brasil tenha sofrido muito com desastres, segundo os dados do EM-DAT, no Brasil, de 2000 à março de 2024, totalizarem-se 55.554.854 pessoas afetadas por desastres naturais, tendo 4.405 óbitos e 603.321 desabrigados.

Segundo o Instituto Geológico de São Paulo, no Brasil, os principais fenômenos relacionados a desastres naturais são derivados da dinâmica externa da Terra, tais como: inundações e enchentes; escorregamentos de solos e/ou rochas; e tempestades. Estes fenômenos ocorrem normalmente associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados, nos períodos chuvosos que correspondem ao verão na região sul e sudeste e ao inverno na região nordeste. De acordo com EM-DAT, o Brasil encontra-se entre os países do mundo mais atingidos por inundações e enchentes, tendo 94 desastres cadastrados.

Figura 12 - Média anual de ocorrência de desastres naturais no Brasil entre 1980 e 2020.



A fim de um melhor entendimento das diferentes frequências tipológicas na ocorrência de desastres naturais no Brasil, percebe-se no gráfico da Climate Change knowledge Portal que 52,6% dos casos são de inundações e enchentes, 8,5% de deslizamentos, 7,1% de desastres epidêmicos, 6,7% de tempestades, 6,7% de Secas, 2,2% de temperaturas extremas e 1,8% de incêndios e 14% de outros desastres.

Diferentes autores consideram que o aumento na frequência de desastres naturais também resulta do intenso processo de urbanização observado no país nas últimas décadas. Esse processo tem levado ao crescimento caótico das cidades em áreas inadequadas para a ocupação, devido às suas características geológicas e geomorfológicas desfavoráveis. As intervenções humanas nesses locais, como desmatamentos, escavações, aterros, alterações nas drenagens, descarte de resíduos e construção de habitações, muitas vezes realizadas sem a devida infraestrutura, aumentam os riscos de instabilidade. Quando essas áreas são densamente ocupadas por habitações precárias, os desastres associados a deslizamentos de terra e inundações assumem proporções catastróficas, causando significativas perdas econômicas e sociais. (Desastres Naturais: Conhecer para prevenir, 2019)

No contexto brasileiro atual, o Escritório das Nações Unidas para a Redução de Risco (UNDRR), promove a iniciativa global “Construindo Cidades Resilientes” (MCR 2030) que visa a resiliência local por meio da defesa política, da troca de conhecimentos e experiências e do estabelecimento de redes de aprendizagem entre as cidades, promovendo, simultaneamente, o fortalecimento das capacidades técnicas, a conexão de vários níveis de governo e as alianças estratégicas. O Brasil é o país com mais cidades inscritas, são 333, 19,96% do total, demonstrando o interesse dos municípios brasileiros em assumir o compromisso de edificar sua resiliência por meio da definição de ações e prioridades na gestão do risco de desastres.

Brasil entende que também é responsabilidade do Estado o enfrentamento aos desastres naturais, para tanto, a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) é o órgão responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional. Sua atuação tem o objetivo de reduzir os riscos de desastres, além de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo federal, estadual e municipal. Ademais, neste ano de 2024 está em elaboração o primeiro Plano Nacional da Defesa Civil.

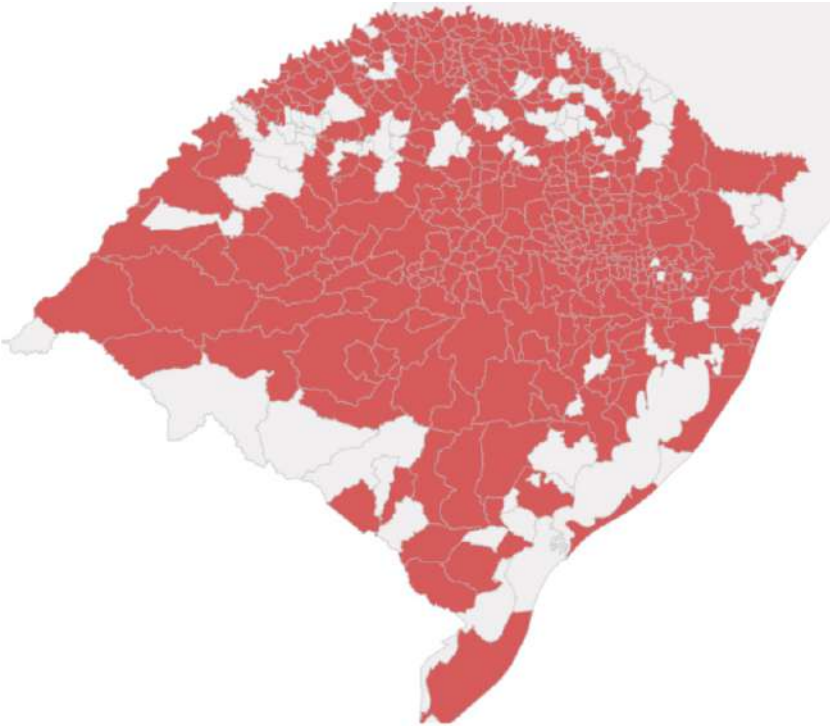
II.II.IV Calamidade no Rio Grande do Sul

Enquanto esta monografia está sendo escrita, durante o primeiro semestre de 2024, o Rio Grande do Sul mergulhou na pior tragédia natural de sua história que começou no dia 29 de Abril. As chuvas que assolam o estado superam de longe as médias históricas previstas para esse período do ano, e um decreto do governo do Rio Grande do Sul do dia 5 de Maio define a classificação do desastre natural como de nível 3.

A Meteorologista Dayse Moraes explica à BBC que esse número intenso e contínuo de chuvas deve-se a uma conjunção de diversos fatores: um corredor de umidade vindo da Amazônia e também do Oceano Pacífico, este devido ao El Niño, potencializou a intensidade de precipitação; assim como uma massa de ar quente sobre a área central do país bloqueou a frente fria que está na região Sul, impedindo-a de avançar e se espalhar para outras localidades.

De acordo com o balanço da Defesa Civil de 14 de Junho, os números das enchentes no RS somam 478 municípios afetados, 422.753 desalojados, com 10.793 em abrigos, 2.398.255 afetados, 806 feridos, 39 desaparecidos e 176 óbitos confirmados.

Figura 13 - Em destaque os municípios afetados no RS



Fonte - Governo do Rio Grande do Sul, dados até 08 de maio de 2024.

A dimensão que o cataclismo alcançou escancara o despreparo e o desinteresse do Estado, que pouco aprendeu com o ciclone que atingiu RS meses atrás, reforçando a necessidade de políticas públicas mais eficientes e a importância de colocar o tema como assunto essencial em qualquer governo e não somente em um momento pós-desastre, a fim de que com os municípios mais estruturados e equipados o prejuízo e as fatalidades sejam mitigados.

Nesse momento, um registro criterioso das decisões tomadas e das soluções adotadas em cada etapa, por meio de registros fotográficos, levantamento de dados e estatísticas, e entrevistas e depoimentos com indivíduos de diferentes partes envolvidas, comporia um produto muito valioso para a análise de novas políticas públicas, para a determinação de novos parâmetros e para a produção científica.

II.III Gerenciamento de Desestres Naturais

“O equilíbrio da Natureza não é um status quo; é fluido; está sempre em contínua cambiante; em estado constante de ajustamento. O homem, também ele, faz parte desse equilíbrio. Por vezes, o equilíbrio se clara a seu favor por vezes - e, com bastante frequência, através de suas próprias atividades - esse equilíbrio é operado para sua desvantagem.” (CARSON, 1962, p.252)

Evitar que fenômenos naturais severos ocorram, foge da capacidade humana, o homem precisa entender que faz parte de um equilíbrio fluido, e ter a maturidade de desenvolver atividades sustentáveis. Por meio da prevenção, pode-se elaborar medidas que minimizem os impactos causados pelos desastres. Para Kobiyama (2006), as medidas preventivas podem ser de dois tipos:

“existem dois tipos de medidas preventivas básicas: as estruturais e as não-estruturais. As medidas estruturais envolvem obras de engenharia, como as realizadas para a contenção de cheias, tais como: barragens, diques, alargamento de rios, reflorestamento, etc. Contudo, tais obras são complexas e caras. As medidas não-estruturais geralmente envolvem ações de planejamento e gerenciamento, como sistemas de alerta e zoneamento ambiental.” (KOBİYAMA, 2006, p.31).

De acordo com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (2016), o termo “Gestão de Risco” surgiu em 1998, 10 anos após a passagem do furacão Mitch na América Central. Sendo o nível de risco relacionado à capacidade de modificação dos fatores de risco que potencialmente afetam o local e o seu nível de desenvolvimento, um desastre representa a materialização das condições de risco existentes.

As divergentes vulnerabilidades e características nos diferentes cenários dos municípios brasileiros gera uma maior responsabilidade à Defesa Civil Municipal, que deve realizar a gestão de riscos e ações de prevenção, trabalhadas em conjunto, de forma intersetorial e continuada.

Segundo Cardona (1996), o gerenciamento dos desastres está composto em 8 etapas: prevenção, mitigação, preparação, alerta, resposta, reabilitação, reconstrução e desenvolvimento. Com o objetivo de prevenir a ocorrência do desastre, mitigar as perdas, preparar-se para as consequências, alertar, responder às emergências e recuperar-se dos efeitos dos desastres. Ademais, essas etapas estão presentes em 3 momentos, antes, durante e depois dos desastres, conforme a tabela da figura 14.

Figura 14 - Atividades de gerenciamento de riscos e respostas a desastres, segundo Cardona (1996)

Antes do desastre	Durante o desastre	Depois do desastre
Prevenção: objetiva evitar que ocorra o evento.	Atividades de resposta ao desastre: são aquelas que se desenvolvem no período de emergência ou imediatamente após de ocorrido o evento. Podem envolver ações de evacuação, busca e resgate, de assistência e alívio à população afetada e ações que se realizam durante o período em que a comunidade se encontra desorganizada e os serviços básicos de infraestrutura não funcionam.	Reabilitação: período de transição que se inicia ao final da emergência e no qual se restabelecem os serviços vitais indispensáveis e os sistemas de abastecimento da comunidade afetada.
Mitigação: pretende minimizar o impacto do mesmo, reconhecendo que muitas vezes não é possível evitar sua ocorrência.		
Preparação: estrutura a resposta		
Alerta: corresponde à notificação formal de um perigo iminente.		Reconstrução: caracteriza-se pelos esforços para reparar a infraestrutura danificada e restaurar o sistema de produção, revitalizar a economia, buscando alcançar ou superar o nível de desenvolvimento prévio ao desastre.

Fonte - Instituto Geológico de São Paulo, 2009.

No Brasil, a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil adota que o gerenciamento de desastres é composto por estas etapas: Prevenção; Preparação para Emergências e Desastres; Resposta e Reconstrução.

A Prevenção é dividida em duas etapas, a avaliação de riscos, na qual é feita a identificação dos processos perigosos, indicação dos locais ameaçados, quantificação e estabelecimento de prioridades. E a redução de riscos, que contemplam medidas como o planejamento do uso e ocupação do solo, em função da definição das áreas de risco, o aperfeiçoamento da legislação de segurança contra desastres e medidas estruturais, como obras de contenção em taludes, diques, barragens, obras de controle a inundações e erosões.

A etapa de Preparação para Emergências e Desastres tem por objetivo otimizar as ações preventivas, de resposta aos desastres e de reconstrução por meio de uma série de projetos, além de planos de contingência, sistemas de alerta, planos preventivos, cursos de capacitação em Desastres e o desenvolvimento de pesquisas no tema.

A etapa de Resposta aos desastres compreende ações mais diretas, como o socorro às vítimas, atividades de logística e assistência às populações afetadas, avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desobstrução e remoção de escombros, limpeza, desinfecção e descontaminação, reabilitação de serviços essenciais e recuperação de unidades habitacionais de baixa renda.

Figura 15 - Sequência cíclica das fases de gerenciamento de desastres.



Fonte - Instituto Geológico de São Paulo, 2009.

Por fim, a etapa de Reconstrução, com a finalidade de restabelecer em plenitude os serviços públicos, a economia da área, o moral social e o bem-estar da população. Sendo necessário recuperar os ecossistemas, reduzir as vulnerabilidades, promover o ordenamento do uso e ocupação do solo, realocar as populações em áreas de menor risco, modernizar as instalações e reforçar as estruturas. A reconstrução também visa a prevenção a novos desastres, finalizando a sequência cíclica das etapas de gerenciamento dos desastres, como fica esquematizado na figura 15.

Em suma, o capítulo 2 reuniu uma visão abrangente dos desastres ambientais, destacando sua complexidade e grandes impactos em diferentes escalas e contextos. Ao explorar definições, causas e consequências desses eventos, foi possível perceber a evolução do entendimento sobre desastres, que agora considera não apenas os aspectos naturais, mas também as vulnerabilidades socioeconômicas e seu agravamento por atividades antropogênicas.

Destaca-se também que o aumento na frequência e intensidade dos desastres nas últimas décadas são reflexos não apenas das mudanças climáticas, mas também do crescimento desordenado e da urbanização intensa e precária, especialmente em países em desenvolvimento. Diante disso, fica evidente a urgência de políticas públicas mais eficazes e integradas, que promovam não apenas a resposta imediata, mas também a prevenção e a mitigação de riscos, fator essencial para a construção de sociedades mais resilientes e sustentáveis.

III. Arquitetura Humanitária

“No type of Social Architecture has existed in the past, because the architecture and architects only worked for privileged people, to make their power and money visible. ”

(Shigeru Ban, em entrevista para a Arbuckle Industries, 2014)



Figura 16:
Escola Primária em Gando / Kéré Architecture
Fonte - Foto por Erik-Jan Ouwerkerk

III.I Ação Humanitária

Com o intuito de entender as origens e as valências da arquitetura humanitária, faz-se conveniente compreender o surgimento da Ação Humanitária e sua disposição atual. Para isso, serviram como guia os artigos “Ação humanitária e direito à saúde: de onde viemos e onde estamos” (Lima M. R. S., Campos R. F, 2022), e “It’s all relative: the humanitarian principles in historical and legal perspective” (Sharpe M, 2023).

O conceito de ação humanitária é definido como a resposta que engloba ações, atividades e recursos materiais e humanos imediatos para satisfação de necessidades essenciais e provimento de bens e serviços indispensáveis à sobrevivência de vítimas de desastres naturais ou ações humanas (Institute of International Law, 2004).

O ponto inicial do movimento humanitário aconteceu em 1859, com o suíço Henri Dunant, posteriormente contemplado com o primeiro Nobel da Paz, que após a Batalha de Solferino, mobilizou voluntários locais para ajudar com os soldados feridos e com as consequências da batalha, e ao retornar a Genebra escreveu um livro sobre sua experiência transformadora que serviu de base para o Comitê Internacional da Cruz Vermelha (CICV) em 1863 (Sharpe M, 2023).

Os princípios fundamentais do Movimento Internacional da Cruz Vermelha, oficialmente proclamados no ano de 1965, e que regem o movimento até os dias atuais são sete: Humanidade, Imparcialidade, Neutralidade, Independência, Serviço Voluntário, Unidade e da Universalidade.

De acordo com o Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários, estamos no momento com

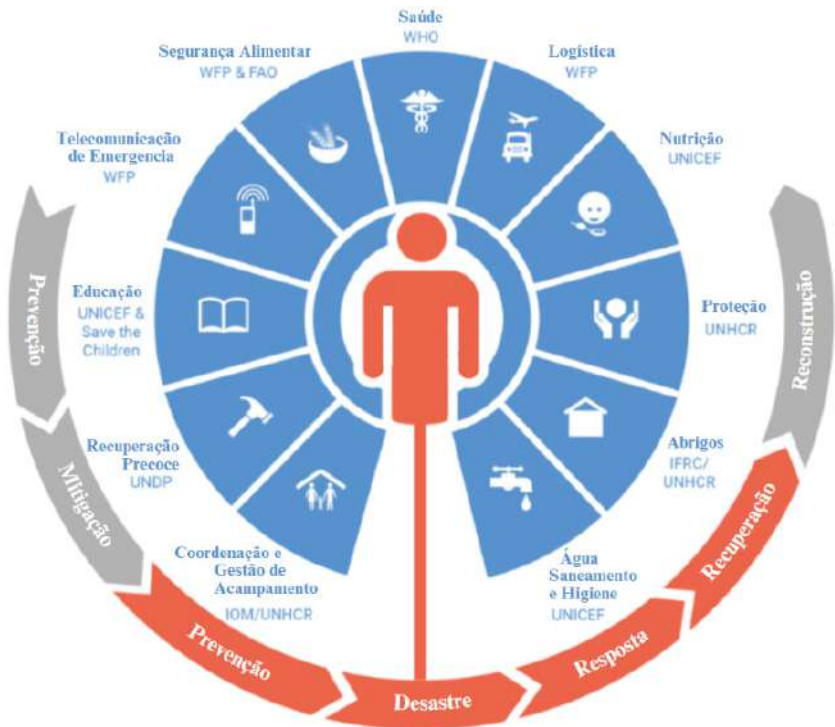
número mais elevado de pessoas vivendo em situações críticas de ameaça à vida e à dignidade desde a Segunda Guerra Mundial .(OCHA, 2016).A previsão é de que situações de crise humanitária aumentem em quantidade e intensidade, principalmente pelo agravamento das desigualdades econômicas e sociais, de guerras e conflitos armados, do aquecimento global, da insegurança alimentar e da degradação ambiental (Muguruza-Churruca, 2018).

O atual sistema humanitário estabeleceu-se a partir do final da Segunda Guerra Mundial e foi substancialmente reformado nas décadas de 1990 e 2000. Sendo uma mistura de leis, instrumentos jurídicos, organizações, estruturas, sistemas e processos mandados e não mandados. A Organização das Nações Unidas (ONU), criada em 1945, é hoje apoiada pela comunidade internacional para coordenar as operações de ação humanitária.

Os principais agentes integrantes da ação humanitária são: as agências da ONU; o Movimento da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho; as organizações não governamentais (ONGs) e organizações da sociedade civil (OSC); os governos e atores não tradicionais.

O Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (OCHA) ao lidar com ações de resposta a desastres, utiliza um sistema de atores coordenados denominado Cluster, que estabelece agrupamentos organizacionais de agências da ONU e de agências não pertencentes à ONU em cada um dos principais setores da ação humanitária, sendo que cada Cluster tem uma agência ou organização líder cujo papel é coordenar os esforços desse setor durante uma emergência. Esse sistema está dividido de acordo com a figura 16.

Figura 17 - Abordagem por Cluster



Fonte - United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2012.

Os setores da ação humanitária, em azul na figura 16, estão divididos em: coordenação e gestão de campos; recuperação prévia; educação; segurança alimentar; saúde; logística; nutrição; proteção; água, higiene e saneamento; e Abrigos. Sendo neste, principalmente durante as fases de resposta, recuperação e reconstrução, que a arquitetura humanitária se desenvolve. A agência UNHCR, junto à IFRC lideram e coordenam o Cluster dos abrigos, e algumas das normas publicadas por eles serviram de referência para o projeto arquitetônico produzido.

III.II Casa, Lar e Abrigo

“A casa segue sendo o lugar central da existência humana, o sítio onde a criança aprende a compreender sua existência no mundo e o lugar de onde o homem parte e regressa”
(NORBERG-SCHULZ, 1975)

A vinculação íntima do homem com o lugar em que habita é evidente, para além de um espaço físico de resguardo, proteção e segurança, o lar integra memórias, materializa sonhos e reflete hábitos. A origem da habitação está diretamente ligada à essência do ser humano, não à toa, desde o primeiro momento a criatura humana se forma e ganha vida dentro de um espaço fechado, seguro e confortável.

Essa temática é um tópico recorrente na história da arquitetura, para Vitruvius (séc.I A.C.), a essência da arquitetura está associada à cabana primitiva, que protege e mantém o fogo que aquece a família. A primeira habitação, a primeira casa, seria resultado do fogo protegido. E ao abrigá-lo, o homem também abriga-se e passa a se reunir ao redor dele. (MIGUEL, 2002)

Para Alberti (1404-1472), o princípio básico da arquitetura está no teto e na parede: fecha-se o invólucro protetor, diferenciando-se espaço amplo e espaço fechado. Deste modo, o homem elega-se como escala de seu espaço. (MIGUEL, 2002)

Vale ressaltar pontos relevantes que distinguem o uso das palavras “casa” e “lar” para definir o espaço privado. A casa representa um invólucro delimitador entre o público e o privado, e é, simbolicamente, um castelo, uma fortaleza, um lugar de defesa contra as agressões externas, um local de descanso e prazer. O lar é uma condição que integra memórias, imagens, passado e presente, sendo um complexo de ritos pessoais e rotinas quotidianas que constitui o reflexo de seus habitantes, incluídos seus sonhos, esperanças e dramas. (MIGUEL, 2002)

“Não habitamos porque construímos. Ao contrário. Construímos e chegamos a construir à medida que habitamos, ou seja, à medida que somos como aqueles que habitam.”
(HEIDEGGER, 1954, p.3)

Heidegger, ao se aprofundar na etimologia de Bauen (construir) e Wohnen (habitar), percebe que a origem quase comum de ambas palavras diz respeito à essência do ser humano, de “habitar” como traço fundamental do homem, no sentido de ser e estar sobre a terra. E de “construir”, que para a experiência cotidiana do homem, dá significado àquilo que desde sempre é “habitual”. (HEIDEGGER, 1954)

Diante de desastres que deixam milhares desabrigados no Brasil por ano, é fundamental que se sensibilize a tragédia e o sentimento das vítimas, estas, que muitas vezes além de perderem seu lar, do qual são vinculadas de maneira íntima e essencial, perdem também entes queridos. Passando a tratar a situação com a sua devida importância e fragilidade, percebe-se que valorizar e aprimorar a qualidade dos espaços emergenciais e dos abrigos temporários é imprescindível para a humanização do quadro.

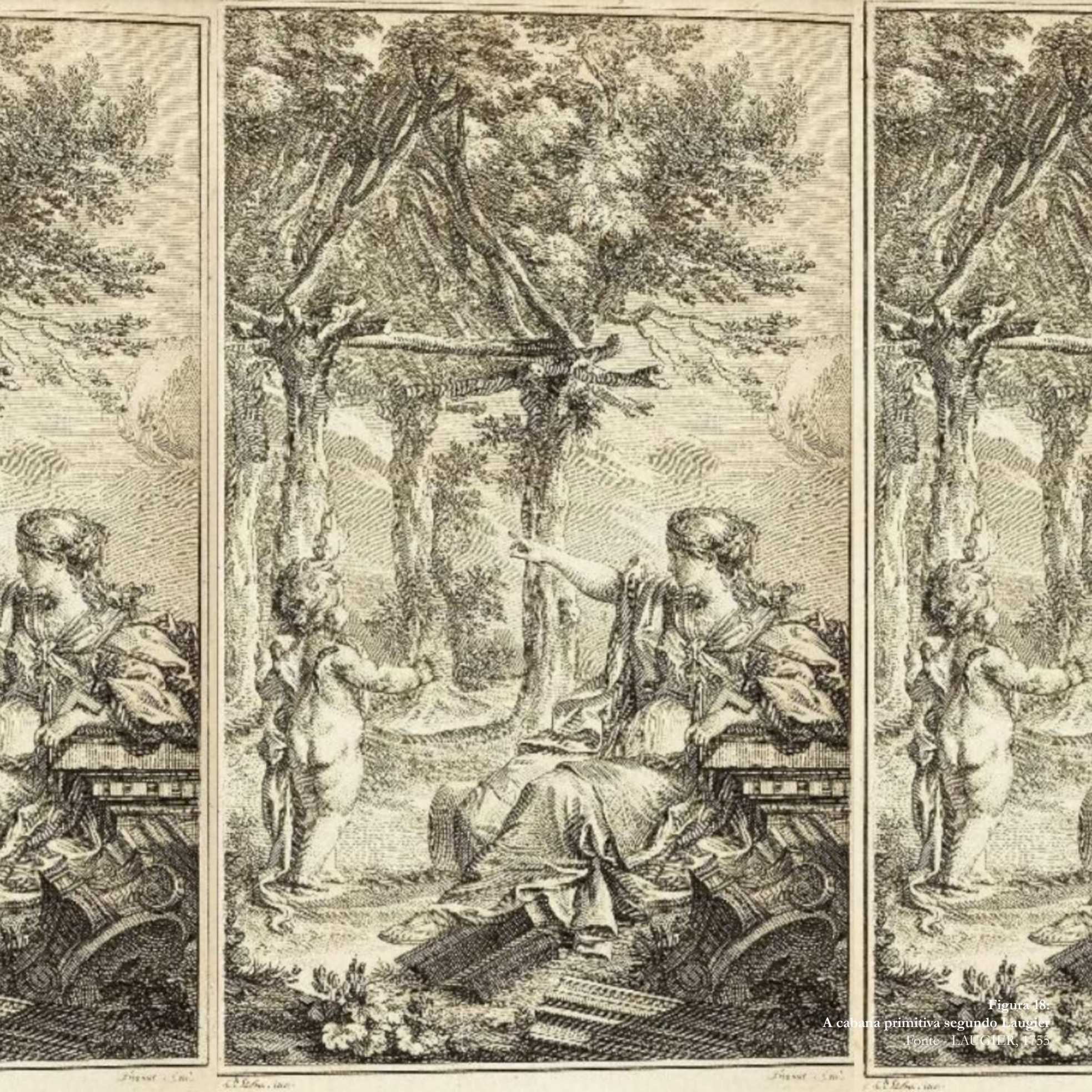


Figura 18:
A cabana primitiva segundo Laugier
Fonte: LAUGIER, 1755



Figura 19
Barracas da ACNUR para refugiados Venezuelanos no Brasil.
Fonte - Camilla Ghisleni, 2020.

III.III Os Abrigos Temporários

Os abrigos temporários são uma forma atípica de se habitar, mas por conta do número crescente de desabrigados ao redor do mundo eles têm se tornado cada vez mais comuns. Necessários em escalas e contextos diferentes, os abrigos sempre emergem em resposta a desastres e crises, mas nem sempre são efêmeros, o humanitário Kilian Kleinschmidt, que por 25 anos representou a ONU em diferentes campos de refugiados ao redor do mundo, percebeu que muitas vezes os refugiados optam por permanecer nas habitações temporárias e isso faz com que aconteça um processo inevitável de urbanização precária, e Kilian afirma: “os campos de refugiados são as cidades do futuro”.

Com o estilo de vida nômade e o clima passando a ser preponderante na busca por proteção e qualidade no habitar, surgiram os primeiros abrigos temporários. O constante trânsito da vida nômade exigia mais da estrutura do abrigo, como a preocupação com o processo de montagem e desmontagem. Mesmo hoje, algumas valências são comuns com a da época, como a durabilidade dos materiais, a flexibilidade e a simplificação no transporte. A transitoriedade é o principal elemento da relação entre o abrigo temporário para situações de emergência e as culturas nômades, mesmo essa transitoriedade se dando por razões distintas, é dever hoje também, corresponder adequadamente ao meio ambiente e à cultura. (REGÔ, 2013)

Cabe dizer que à arquitetura portátil recaem incumbências mais severas que na arquitetura sedentária. Pois o desgaste do material é maior com seu contínuo movimento. E essa construção, ainda assim, não pode descurar daquelas qualidades elementares que se busca no ambiente construído, perene ou temporário. (PAZ, 2008).

De acordo com o professor Cianciardi (2012), “O critério definidor da arquitetura efêmera não é a durabilidade potencial do objeto arquitetônico, mas sim o tempo que este se desfaz de um dado lugar”. Todavia, os requisitos para atender ambientes catastróficos são mais complexos que os de uma situação efêmera, e o conceito de emergência acaba sendo incorporado à essa arquitetura, adicionando novos critérios para a construção do abrigo, como a rapidez no fornecimento, o baixo custo, a adaptação ao terreno, a flexibilidade, e a facilidade no transporte e na montagem. (REGÔ, 2013)

III.IV A Arquitetura Emergencial

A arquitetura emergencial acaba tendo que fornecer diferentes soluções a fim de melhor responder e assistir às diferentes frentes e etapas em que precisa atuar. A Defesa Civil do Paraná afirma que a atividade de planejamento contra desastres deve ser um processo dinâmico e contínuo, dividindo-a em sete fases do Pré-Desastre ao Pós-Desastre, são elas: a Prevenção, a Mitigação, o Preparo, o Alerta, a Resposta, a Reabilitação e a Reconstrução, de forma cíclica. (ARAÚJO, 2012)

Durante a fase inicial de uma situação de emergência, o abrigo é um fator decisivo para a sobrevivência, sendo necessário para aumentar a resistência às doenças e proporcionar proteção contra as condições ambientais, assim como para manter a dignidade humana e sustentar, tanto quanto possível, a vida da família e da comunidade em circunstâncias difíceis. Tendo o objetivo de satisfazer as necessidades físicas e sociais elementares das pessoas, e dispor de um espaço protegido, seguro e confortável para viver, incluindo no processo, tanto quanto possível, a autossuficiência e a autogestão. (GESTÃO DE DESASTRES, Defesa Civil SC)

As intervenções devem ser concebidas e realizadas adequando-se a necessidade de cada conjuntura. De acordo com a Defesa Civil de SC a situação das vítimas quanto ao abrigo podem ser divididas em três tipos: aqueles que optam por permanecer nas suas casas; os que se deslocam de seus lares e instalam-se em comunidades acolhedoras ou anfitriãs, como a casa de parentes; ou aqueles que se deslocam e vivem em grupos, nos abrigos emergenciais.

Quanto à classificação dos abrigos a Defesa Civil os dividem em permanentes ou temporários, sendo que os temporários podem ser fixos, quando se tratam de edificações públicas e/ou privadas adaptadas para habitação temporária, como ginásios ou salões de

festa, ou móveis, constituído por barracas de campanha, trailers, containers modificados, instalados em áreas destinadas emergencialmente como local de abrigo, o exemplo de campos de futebol ou pátios de estacionamento.



Figura 20
UNHCR Refugee Hut no Congo
Fonte - MONUSCO / Abel Kavanagh.



Figuras 21 e 22
Paper Partition System no Japão, 2011
Fonte - Shigeru Ban: Humanitarian Architecture, 2014.

III.IV.I Resposta Imediata

Com intuito de prestar assistência imediata às vítimas desabrigadas de desastres, ajudando-os a fornecer rapidamente um abrigo apropriado ou a reparar a casa dos que optam por permanecer em suas residências, a IFRC desenvolveu um Kit Abrigo, que contém ferramentas e materiais essenciais para auxiliarem na construção de um abrigo básico ou no reparo de danos mais superficiais nas casas atingidas. O Kit contém:

- 2 lonas de plástico de 4m x 6m;
- 30m de corda;
- 1 serra de mão;
- ½kg de prego telheiro;
- 1 pá;
- 1 enxada;
- 1 facão;
- 1 tesoura de aviação;
- 1kg de pregos de 45 e 75mm;
- 25m de fio de amarração;
- 1 martelo unha;

Figura 23 - Kit Abrigo da IFRC



Fonte - IFRC, 2024.

O Kit é uma ótima ajuda de resposta imediata pós-desastre, sendo entregue em um saco de 1,30 x 0,40m, com a lona à parte, é de fácil transporte e reúne ferramentas fundamentais para o auxílio da população afetada. A IFRC disponibilizou um livreto que reúne especificações das ferramentas do kit, com recomendações de técnicas e cuidados ao se montar um abrigo, além de diferentes exemplos de abrigos montados com o material disponibilizado.

III.IV.II Abrigos Temporários Fixos

Uma das situações mais comuns e utilizadas para acolher os desabrigados são os abrigos temporários fixos, a alocação de uma grande quantidade de famílias em ginásios ou salões de festa locais aproveita a infraestrutura desses espaços, centraliza os esforços e aumenta a visibilidade da questão. Todavia, esse cenário apresenta problemas crônicos na maneira em que é organizado, os desabrigados precisam viver em um ambiente caótico e ausente de privacidade, sem espaços bem delimitados e com pouca segurança.

Shigeru Ban desenvolve desde 2004 com seu escritório uma solução muito criativa para essa circunstância, os “Paper Partition System”, um sistema leve, de fácil montagem e desmontagem, e barato. Ele secciona o espaço comum dos ginásios em pequenos cômodos, utilizando cortinas de algodão apoiadas em uma estrutura de tubos de papel como paredes, aumentando assim a privacidade e a segurança

Com frequência as vítimas acabam sendo alojadas em habitações temporárias móveis, que podem começar com uma unidade básica e serem ampliadas para grandes comunidades. Por vezes, os desabrigados precisam habitar nessas casas durante vários meses, até que as etapas de reconstrução dos lares ou construção de novas casas permanentes sejam concluídas.

No Brasil, a Defesa Civil costuma disponibilizar barracas de lona que são montadas em estacionamentos ou pátios para servir como abrigo nessas situações, como registrado na figura 24.

Apesar das barracas serem uma alternativa funcional e rápida, elas não passam de uma solução improvisada e pouco humanizada para uma questão bastante sensível. E mesmo que a resposta para um desastre precise ser imediata, de acordo com o livro “Building Back Better” a experiência aponta que a solução de casas instantâneas são frequentemente inapropriadas, e que é preferível que a habitação transitória reflita técnicas construtivas e designs locais e culturais.

O Abrigo temporário portanto é definido como uma solução maior e mais forte que as tendas, sendo projetados para durar mais de um ano e mais adequadas para o processo transitório das famílias. Ademais, os abrigos devem ter o potencial de ser aprimorado, reutilizado, realocado, revendido e reciclado. (WAGEMANN, 2012)

Por conta da dificuldade de se construir soluções permanentes e sustentáveis em um período adequado, é comum que os desabrigados precisem passar mais tempo do que o previsto nos abrigos temporários. O que torna a melhora e a qualificação da habitação transicional uma alternativa muito bem-quista e desejável durante o processo de reconstrução. (WAGEMANN, 2012)

Os abrigos temporários móveis podem ser alocados no mesmo lugar da casa danada, em um espaço mais adequado para a sua implementação dentro da própria comunidade, ou por vezes até em outros bairros e cidades próximas. O sistema construtivo dos abrigos podem variar em soluções infláveis, móveis, pré-fabricadas, modulares, implementáveis ou tensionadas.

Para exemplificar habitações transitórias que foram construídas e conseguiram ótimos resultados, pode-se mencionar novamente as soluções arquitetônicas de Shigeru Ban, como a Paper Log House, implementada na cidade de Kobe, no Japão, em 1995.



Figuras 24 e 25
Abrigo da Defesa Civil x Paper Log House
Fonte - Foto por Ésio Mendes/Shigeru Ban: Humanitarian Architecture

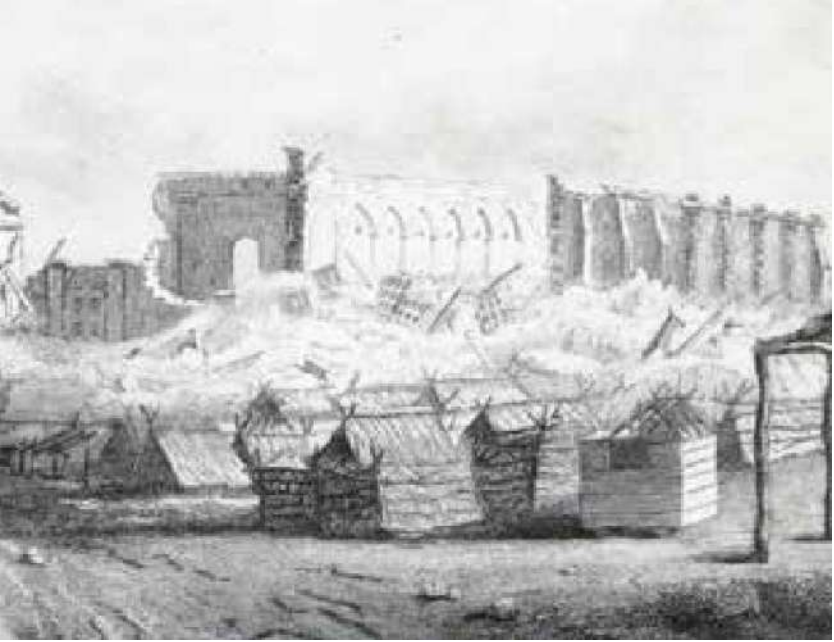
III.IV.IV Breve História da Arquitetura Emergencial

“When Noah and his family climbed into the Ark, they were entering a disaster shelter of a rather special kind, built as a piece of meticulous pre-disaster planning. This must be one of the earliest recorded examples of shelter provision against disaster, in this case an ‘act of God’ in a very literal sense.” (Davis, 1978, p.69)

Davis, em “Shelter after Disaster”, recorda diversos momentos diferentes na história da humanidade em que o grau de criticidade após um desastre foi muito impactante, como a fome na Judéia em 41-54 a.C., o Grande Incêndio de Londres em 1666, o Terremoto de Lisboa em 1755 e a Segunda Guerra Mundial.

O provável primeiro registro de abrigos pós-desastres trata-se de desenhos feitos por artistas que acompanhavam Charles Darwin em sua viagem científica no Chile (Fig. 26), sendo uma ilustração de habitações temporárias para os desabrigados de um terremoto que aconteceu em Concepción, no ano de 1835. (WAGEMANN, 2012)

Figura 26 - Desenho de cabanas temporárias no Chile em 1835



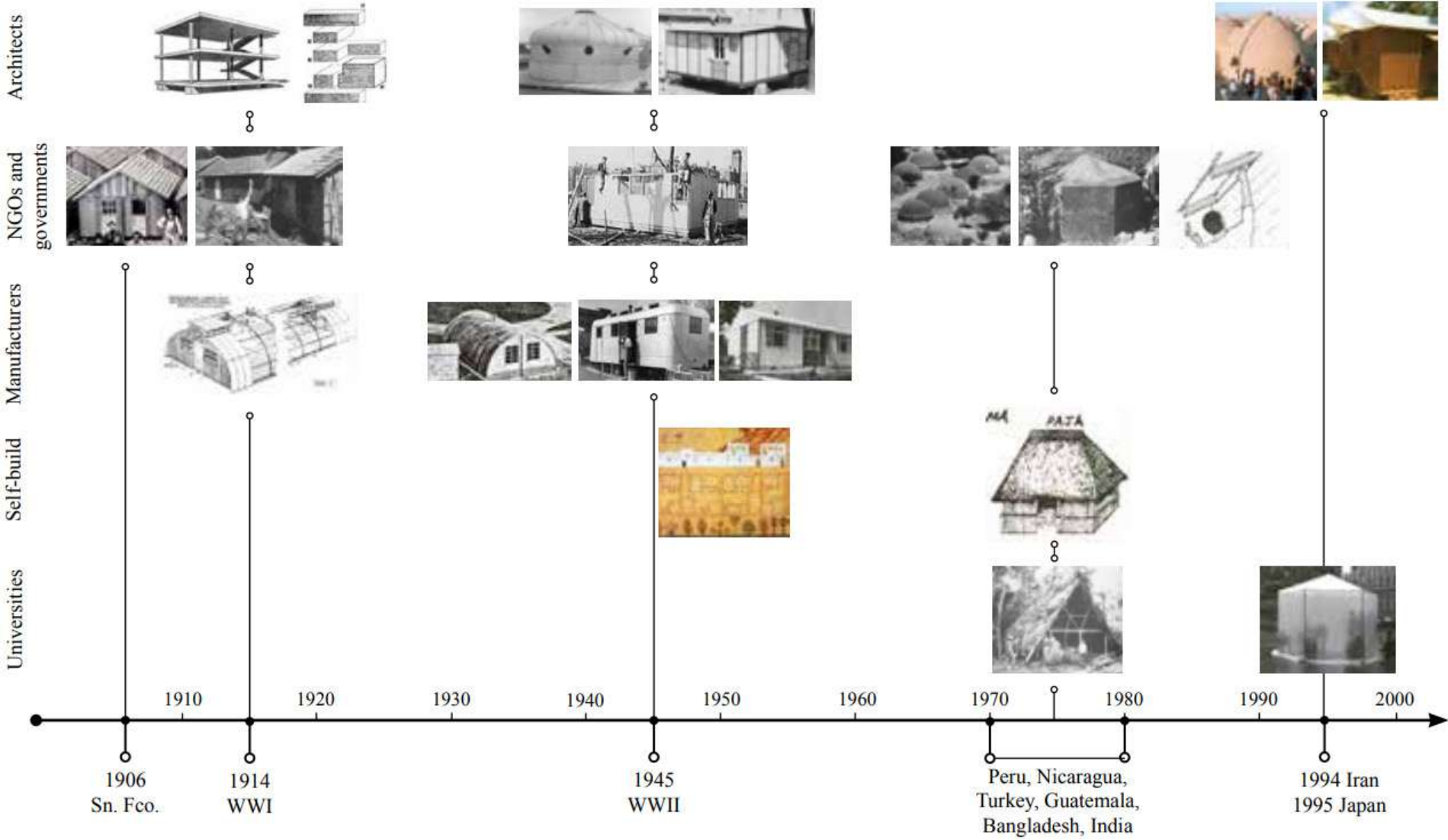
Fonte - KEYNES, 1979.

Durante o séc. XX uma grande quantidade de abrigos temporários pós-desastres foram desenvolvidas e implementados, em situações diferentes e por atores diferentes. Estes normalmente eram os Arquitetos, os Engenheiros, as ONGs, os Governos, as Universidades, a indústria e até mesmo os próprios desabrigados. Entretanto, nem sempre as soluções tiveram sucesso, e em vários casos o fracasso não aconteceu por questões técnicas ou materiais, mas porque foram rejeitadas pela cultura local. Sendo fundamental portanto que se estude as experiências e os casos passados ao se projetar novas habitações temporárias.

Os momentos de maior relevância do tema e um consequente maior desenvolvimento, exploração e produção de abrigos foram sem dúvidas as duas Guerras Mundiais. Contexto que causou um dano extensivo em diversos países, fazendo com que a necessidade de reconstrução atraísse investimentos e inovações na área. (WAGEMANN, 2012)

Elizabeth Wagemann, no terceiro e quarto capítulos de sua Tese de Mestrado pela Universidade de Cambridge, “Transitional Accommodation After Disaster”, disserta sobre as diversas soluções de abrigos temporários que tentaram resolver necessidades em diferentes contextos do século XX e XXI. Tipificando-as por diferentes atores e reiterando a importância de se estudar experiências anteriores para se projetar novos abrigos. Na Linha do tempo a seguir (fig. 27), Elizabeth reúne cronologicamente as principais propostas de habitações transitórias conhecidas.

Figura 27 - Cronologia do Desenvolvimento da Habitação Emergencial



Fonte - WAGEMANN, 2012.

A preocupação com a materialidade dos abrigos é uma questão fundamental do tema e vital para o sucesso de um projeto humanitário. A utilização de materiais inadequados na arquitetura emergencial pode interferir em uma série de fatores, como no desempenho de conforto térmico e acústico, na dificuldade e rapidez de implementação, na qualidade e durabilidade dos abrigos, na dependência do fornecimento de materiais, na mão de obra inadequada e na rejeição e não adaptação dos desabrigados.

A utilização de materiais locais para a construção de habitações transitórias é muito indicada e possui várias vantagens, além de auxiliar na logística de transporte e fornecimento, incentivar o comércio da região, precisar de uma mão de obra mais acessível, tende a ser mais adequada à cultura local e ter componentes de mais fácil reposição e aprimoramento. Em contrapartida, a alta demanda por materiais tende a subir os preços locais e por vezes até esgotar os estoques. (WAGEMANN, 2012)

Materiais renováveis têm trazido inovação e apresentam-se como alternativa sustentáveis e de baixo impacto ambiental, é o exemplo do bioplástico, da madeira de demolição, do bambu de baixo impacto ambiental e das tintas naturais. Já soluções pré-fabricadas ajudam a reduzir os resíduos de obra gerados e podem ser reusados e descartados em partes e não do todo. (REGÔ, 2013)

Projetos que buscam utilizar materiais e técnicas construtivas locais tendem a ter um melhor resultado e uma melhor adaptação dos desabrigados. É o exemplo da Paper Log House de Shigeru Ban (fig. 25), que utiliza materiais recicláveis como tubos de papelão para as paredes e engradados de bebidas com sacos de areia para a fundação. Ou da A-frame Housing (fig. 28), feita de bambu e adaptada a materiais e técnicas construtivas indígenas, testada após o terremoto na Guatemala no ano de 1976.

Figura 28 - Protótipo do abrigo A-frame, Carnegie-Mellon University, 1976.



Fonte - WAGEMANN, 2012.



III.VI Adaptabilidade Arquitetônica e Modularidade

A arquitetura precisa possibilitar que os espaços favoreçam novas dinâmicas, além de proporcionar outras alternativas e prever futuras ampliações e manutenções em suas estruturas. Tratando-se sobre projetar um abrigo emergencial é essencial e conveniente que se leve em consideração a adaptabilidade arquitetônica do abrigo, para que ele produza o máximo de soluções possíveis em diferentes contextos, escalas e necessidades.

Para Schmidt e Austin (2016), a adaptabilidade arquitetônica pressupõe que o projeto seja pensado visando 4 características: a capacidade de mudança por resposta física ou por acomodação passiva; a adequação do edifício às demandas dos usuários; um projeto com custo mínimo e máximo uso produtivo, e o tempo e a velocidade em que as mudanças ocorrem durante a vida útil do edifício. Para os autores, a definição de adaptabilidade arquitetônica é definida como:

“a capacidade de um edifício em acomodar efetivamente as demandas em evolução de seu contexto, maximizando assim seu valor ao longo da vida” (SCHMIDT III; AUSTIN, 2016, p.45)

A figura 29 trata-se de uma tabela elaborada por Renata Pinheiro em seu Trabalho Final de Graduação apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN. A tabela classifica os tipos de adaptabilidade arquitetônica segundo o autor Dias, com suas definições e algumas alternativas estratégicas para cada classificação.

Durante a Segunda Guerra Mundial, Alvar Aalto presidiu o Gabinete para a Reconstrução da Finlândia, com o objetivo de pesquisar e projetar habitações de autoconstrução eficientes. A sua ideia para resolver a escassez de moradias baseava-se numa padronização flexível de uma casa tipo, questionando a produção em massa

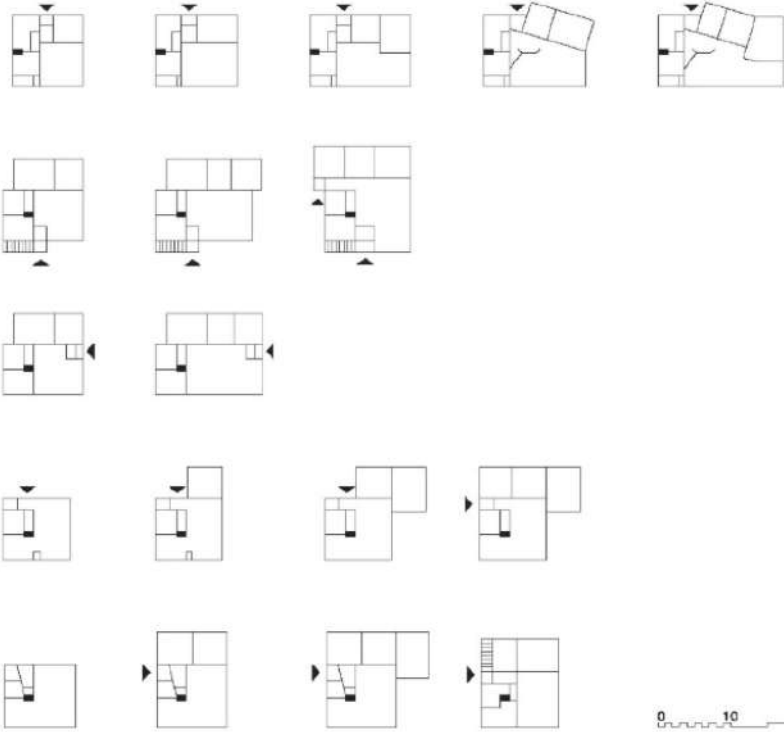
como uma solução eficaz. O conceito partia de uma tipologia básica que pudesse crescer e evoluir ao longo do tempo, ao invés de uma solução fixa e instantânea. A “AA System House” (fig. 30) seguiu a ideia, projeto que continha um cômodo básico que podia ser adaptável às necessidades do usuário adicionando mais peças, fornecendo flexibilidade e variação. (WAGEMANN, 2012)

Figura 29 - Tipos de adaptabilidade arquitetônica

TIPOS DE ADAPTABILIDADE ARQUITETÔNICA		
NOME	DEFINIÇÃO	ESTRATÉGIAS FACILITADORAS
Móvel	Capacidade de transportar a edificação, modificar a localização, é uma edificação que possui mobilidade	• Estruturas infláveis; • Componentes de peso leve; • Conexões simples; • Elementos dobráveis;
Ajustável	Capacidade de transformar o uso de um módulo, uma unidade, um cômodo sem necessidade de alterar as dimensões do ambiente e do edifício	• Elementos plug and play; • Objetos não fixos; • Elementos operáveis; • Conexões destacáveis; • Elementos empilháveis;
Escalável	Capacidade do edifício ajustar suas dimensões, seja considerando expansões, adição de elementos à massa construída, ou considerando reduções, se relaciona a dimensão do edifício inteiro	• Compartimentações divisíveis/juntáveis; • Adoção de modularidade • Redundância estrutural • Espaço extra • Ambientes divisíveis
Versátil	Capacidade de ampliação e redução dos ambientes com facilidade	• Paredes móveis; • Circulações largas; • Espaços de armazenamento;
Conversível	Capacidade de conversão de uso do edifício para uma função diferente da pensada inicialmente	• Pisos elevados; • Simplicidade/legibilidade • Espaços multifuncionais; • Tetos rebaixados;
Reajustável	Capacidade de receber grandes reformas, manutenções/reparos quando necessário	• Formas padronizadas; • Sistemas coordenados; • Componentes intercambiáveis;

Fonte - Elaborada por Renata Pinheiro, 2023, apud DIAS, 2022.

Figura 30 - Diferentes configurações e progressões da AA System House de Alvar Aalto



Fonte - GONZÁLEZ, 2018.

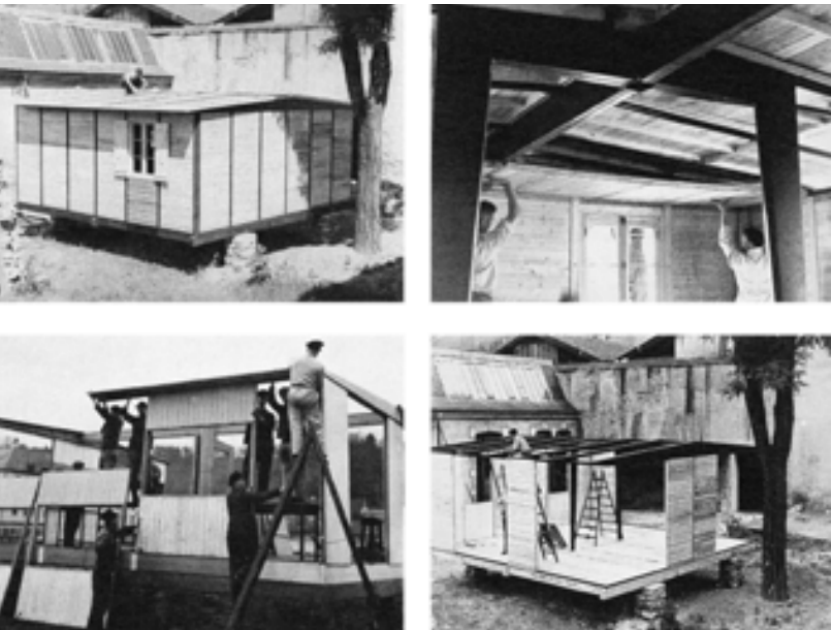
A modularidade é uma alternativa arquitetônica muito conveniente para um projeto de arquitetura emergencial, a produção e o pensamento modular podem auxiliar numa resposta rápida aos desastres, viabilizando soluções como abrigos móveis, portáteis, realocáveis e desmontáveis.

“Para os Gregos, a comensurabilidade é o conhecimento que trata das relações dos elementos entre si e com o todo através de um “protótipo” chamado módulo.” (ROSA, 2007, p.63)

Na Grécia Antiga, a ideia de módulo ia além de ser uma simples unidade de medida, e buscava também refletir a unidade e a beleza do universo. Todavia, a palavra “módulo” tem sido usada atu-

almente para nomear produtos compostos por partes iguais, sem considerações dimensionais ou estéticas, diferente de seu significado original. Na indústria, “módulo” adquiriu uma nova interpretação, influenciada pela evolução tecnológica dos computadores. Nesse contexto, “módulo” refere-se à lógica de inter-relacionar performances e processos de produção, tanto em hardware quanto em software, sem se basear nas medidas dos componentes, mas sim na eficiência e funcionalidade dos sistemas modulares. (ROSA, 2007)

Figura 31 - Montagem das casas modulares de Jean Prouvé



Fonte - WAGEMANN, 2012.

Jean Prouvé, foi um arquiteto especialista em pré-fabricação, projetou e construiu casas desmontáveis para os refugiados em Lorraine, França, por volta de 1945 (fig. 31). No qual desenvolveu um sistema de casas desmontáveis com estrutura central metálica e painéis de madeira modulares. O conceito se baseou em unidades de um metro que permitiram a reutilização de divisórias e painéis pré-fabricados em diferentes tipos de casas. (WAGEMANN, 2012)

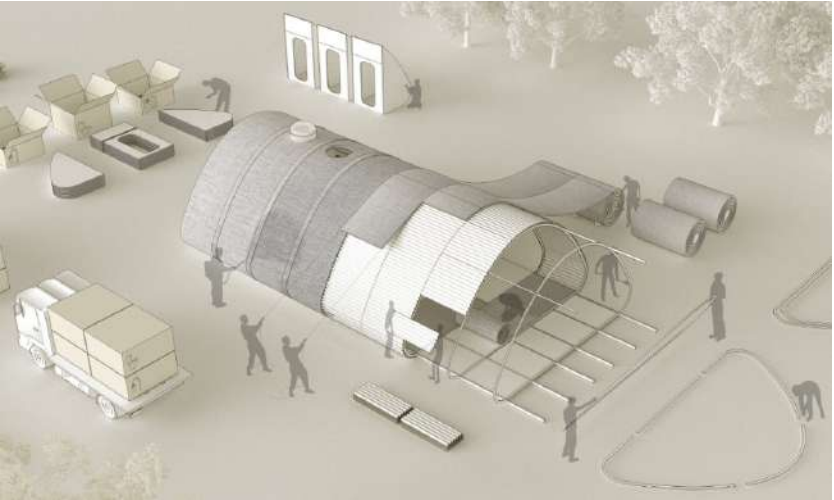
III.VII Precedentes

III.VII.I Norman Foster e a Essential Home Research Project.

“Natural and manmade disasters create a continuous exodus of people. During the Venice Biennale we show our work-in-progress idea, the outcome of a few months of intensive activity in collaboration with Holcim. Given that refugees can spend up to 20 years in so-called temporary shelters a measure of long-term success would be the shift from refugee camps to communities, from shelters to homes.” (FOSTER, s/d)

Nesse projeto de 2022, Norman Foster propõe uma alternativa de habitação transitória para campos de refugiados, embora normalmente estes acampamentos sejam inicialmente concebidos como soluções temporárias, a realidade e a experiência mostram que muitas vezes eles se tornam assentamentos permanentes onde as famílias podem passar muitos anos. Trata-se portanto de uma abordagem diferente para este problema, concebendo abrigos temporários que podem se transformar em uma comunidade permanente.

Figura 32 - Sequência construtiva do abrigo



Fonte - Norman Foster Foundation and Holcim.

Apesar da utilização de materiais que não são de baixo custo, o projeto chama atenção por sua transportabilidade e fácil montagem e desmontagem como pode ser observado na figura 32. Ademais, possui uma planta muito inteligente, com uma organização do espaço que parte da modulação de sua estrutura e divisórias internas que definem melhor os espaços internos, resolvendo o problema da curvatura das paredes externas e deixando o eixo central livre para um uso mais flexível, situações destacadas pelas linhas laranjas traçadas nas nas figuras 33 e 34.

Figura 33 - Planta Baixa

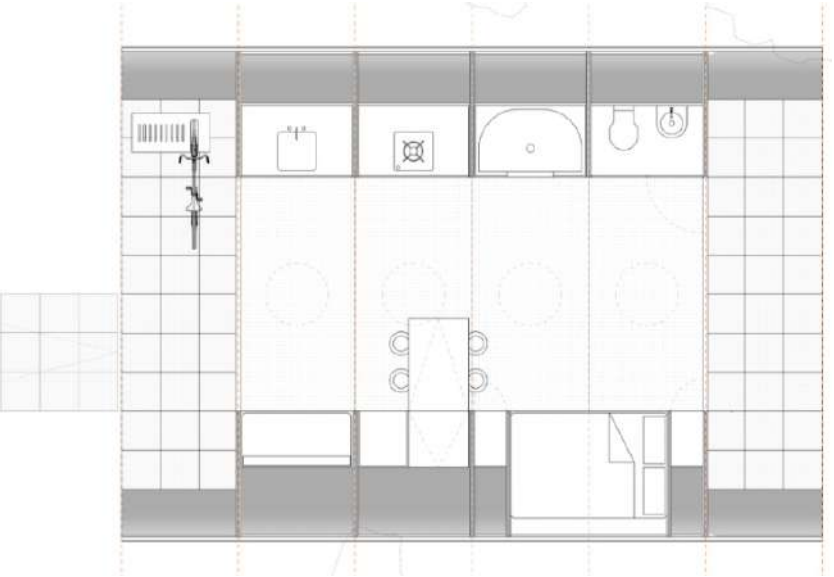
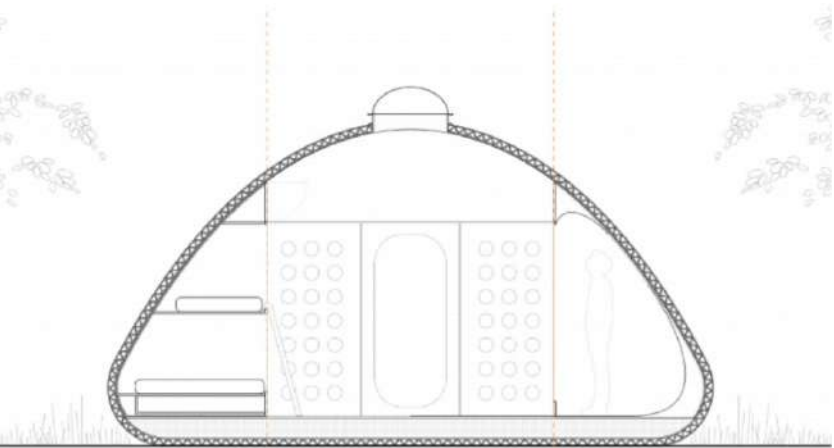


Figura 34 - Corte do abrigo proposto



Fonte - Norman Foster Foundation and Holcim.



Figura 35
Essential Home Research Project
Fonte - Norman Foster Foundation and Holcim.



Figura 36
Disposição da Essential Home Research Project
Fonte - Norman Foster Foundation and Holcim.

O projeto também dispõe de estratégias para uma melhor adaptabilidade arquitetônica, com a possibilidade de construir espaços maiores, criar varandas ou substituir componentes para uma melhor adaptação à cultura e ao clima local. A preocupação com a disposição dos abrigos é muito relevante, com a criação de uma comunidade organizada que contém espaços centrais de convívio, com hortas, parquinhos e bancos, e corredores de passagem com zonas de comércio e distribuição em seus cruzamentos. (fig 36)

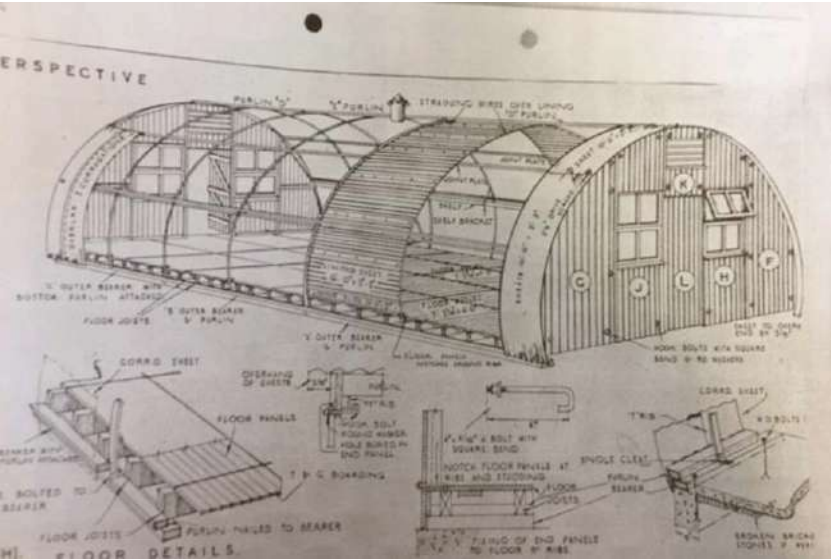
Uma escolha projetual bastante elogiada na concepção de abrigos é a utilização da mesma solução de vedação para formar tanto as paredes quanto o teto. Outrossim, a inspiração em experiências anteriores de sucesso também é notada, como na Nissen Bow Hut, desenhada por Peter Nissen em 1916, que de acordo com as estatísticas do Imperial War Museum, mais de 100.000 unidades foram fornecidas à França e a Bélgica durante a Primeira Guerra Mundial. (fig 37 e 38)

O projeto de Nissen tinha o objetivo de ser um edifício portátil em que todo o espaço interior de ponta a ponta, parede a parede, e do chão ao telhado, fosse livre e desobstruído, cujas peças pudessem ser padronizadas e pré-fabricadas, e quando desmontados ocupam o menor espaço possível, podendo ser repetidamente, rapidamente e prontamente configurado e desmontado, uma verdadeira “cabana portátil”. (DRAPER, 2017)



Fonte - DRAPER, 2017

Figuras 38 - Perspectiva do projeto (1916)



Fonte - WAGEMANN, 2012.

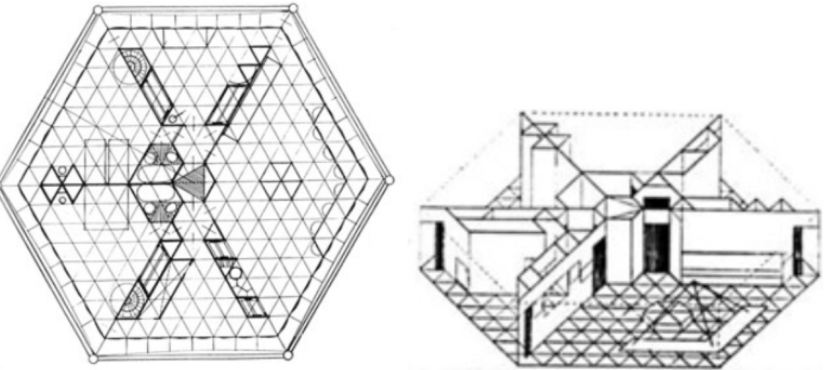
III.VII.II Buckminster Fuller e a Casa Dymaxion 4D

Buckminster Fuller, é um arquiteto estadunidense nascido em Milton, Massachusetts, no ano de 1895. Produziu projetos e invenções, que visavam essencialmente a eficiência e o baixo custo das habitações, destacando-se a Casa Dymaxion 4D de 1927. Segundo Fuller, “o princípio Dymaxion é fazer muito mais com muito menos tempo e peso”. Sendo uma casa com baixo custo de produção e muito ligada à ideia de “máquina de morar”, é um projeto de sistema de habitação replicável que utiliza materiais reciclados e possui uma concepção muito inovadora, com um impressionante aproveitamento do espaço. Sem dúvidas, trata-se de um clássico da arquitetura, que influencia e referencia projetos até os dias atuais.

Toda a configuração do edifício surge de um módulo de triângulos equiláteros, com um pilar hexagonal central que sustenta toda a casa. O nível térreo é livre: um piso circular configurando um pátio aberto e coberto. A casa desenvolve-se no segundo piso como uma expansão da forma do pilar hexagonal. Os espaços interiores são concebidos com base nos triângulos equiláteros formados pelas linhas que conectam as arestas ao centro do hexágono. Os quartos, a biblioteca e a cozinha são configurados a partir de um único triângulo, enquanto a sala de estar é formada por dois triângulos. O acesso ao nível principal é feito por meio de dois átrios hexagonais posicionados em lados opostos. Um elevador oferece acesso simultâneo a ambos. Os átrios conduzem à sala de estar, à sala de utilidades, à biblioteca e aos quartos.

O projeto tem uma estrutura complexa, com um pilar hexagonal central que além de servir como suporte físico, ele atua como elevador para o nível superior, reserva de água, fonte de iluminação indireta, sistema de ventilação e climatização, e centro de instalações. Na parte superior do pilar encontra-se o mastro que sustenta seis tensores de aço que seguram as extremidades do edifício. Esses tensores se conectam a uma viga perimetral hexagonal feita de tubos de alumínio, que se estende para fora dos ambientes internos da casa e está alinhada com o terraço superior. A partir dessa viga, partem outros tensores de aço que sustentam outra viga hexagonal alinhada com o nível do piso principal da casa.

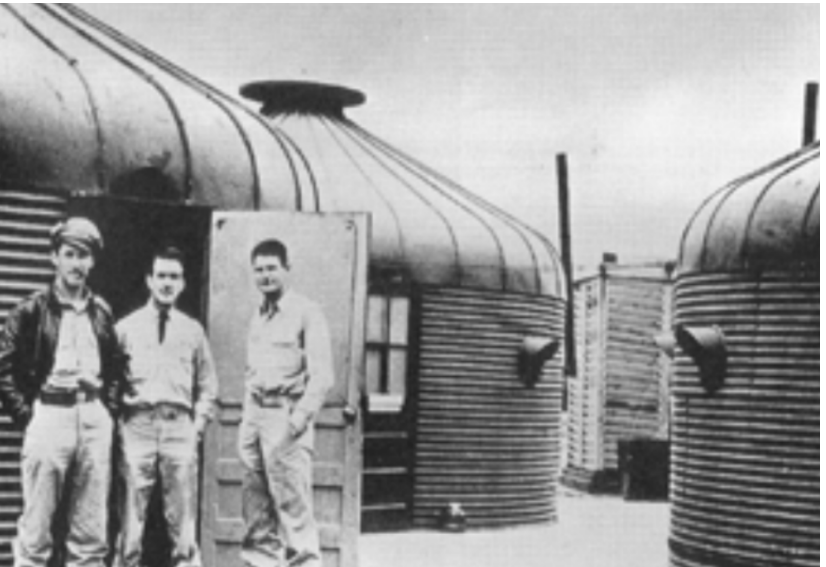
Figuras 39 e 40 - Perspectiva e planta do 1º pavimento da Casa Dymaxion 4D



Fonte - Gili Merin, 2013.

Por volta de 1940 Fuller desenvolveu um projeto de habitação temporária denominado Dymaxion Deployment Unit ou DDU (fig 41). As primeiras encomendas de DDU aconteceram na Europa, para serem produzidas em formato militar e civil antes da entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial. O formato das unidades habitacionais baseava-se no de silos de grãos, com teto mais alto e curvo, para ajudar a manter seu baixo custo e de conceito rápido e desmontável. Além do abrigo de emergência, Buckminster Fuller desenvolveu posteriormente suas conhecidas cúpulas geodésicas, um conceito que tem sido amplamente utilizado como solução para construir abrigos de implantação rápida. (WAGEMANN, 2012)

Figura 41- Dymaxion Deployment Unit em 1942



Fonte - WAGEMANN, 2012.



Figura 42
Maquete da Casa Dymaxion 4D
Fonte - Norman Foster Foundation and Holcim.



Figura 43
Maui Paper Log House, 2023
Fonte - Shigeru Ban Architects website, 2024.

III.VII.III Shigeru Ban e as Paper Log House

A arquitetura humanitária de Shigeru Ban tem feito a diferença em diferentes desastres ao redor do mundo, produzindo soluções que restauraram o conforto, a proteção, a dignidade e a rotina diária das vítimas desabrigadas, tornando-se uma referência contemporânea para a arquitetura humanitária e emergencial.

Uma característica marcante dos projetos de Ban é a utilização de materiais não convencionais, reciclados, baratos, locais e sustentáveis, como engradados de cerveja, tubos de papelão e contêineres de transporte, para criar espaços engenhosamente flexíveis e também estimular as economias devastadas ao envolver recursos e mão-de-obra locais.

Além de projetos como as Paper Partition System que trazem alternativas muito inteligentes para abrigos temporários fixos como ginásios e salões de festas, as Paper Log Houses em suas diferentes versões são uma aula de como projetar um abrigo temporário.

O projeto das Paper Log Houses para serem implementadas com maior eficiência em diferentes lugares do mundo, são adaptados à cultura local, com alterações em sua materialidade ou no próprio layout dos abrigos. É o caso da criação de uma varanda e de uma fundação mais rígida na Índia, em 2001 (fig 44), ou da utilização de bambu para a vedação externa no Paquistão, em 2022 (fig 45).

Figura 44 - Paper Log House, Índia, 2001



Fonte - Shigeru Ban: Humanitarian Architecture, 2014.

Figura 45 - Perspectiva e planta do 1º pavimento da Casa Dymaxion 4D



Fonte - Shigeru Ban: Humanitarian Architecture, 2014.

IV. Proposta Arquitetônica

IV.I Síntese da Proposta

A ideia do projeto é a produção de dois kits, para situações diferentes na resposta ao desastre, tanto de estruturas efêmeras para abrigos fixos como ginásios, quanto de tipologias de abrigos móveis, montáveis e desmontáveis para habitações transitórias. O material escolhido para executar essas proposta trata-se do bambu, características como sua leveza facilitam o transporte e a montagem da estrutura, além de seu viés sustentável e econômico.

O Kit Ginásio possibilita soluções acessíveis e de fácil montagem e desmontagem, que buscam qualificar o espaço comum para os desabrigados alojados em abrigos temporários fixos, como ginásios ou escolas, aumentando sua privacidade e segurança. E o Kit Abrigo trata-se de uma opção de abrigo temporário sustentável projetado para ser montado, desmontado e armazenado, além de ser mais adequado para o processo transitório das famílias.

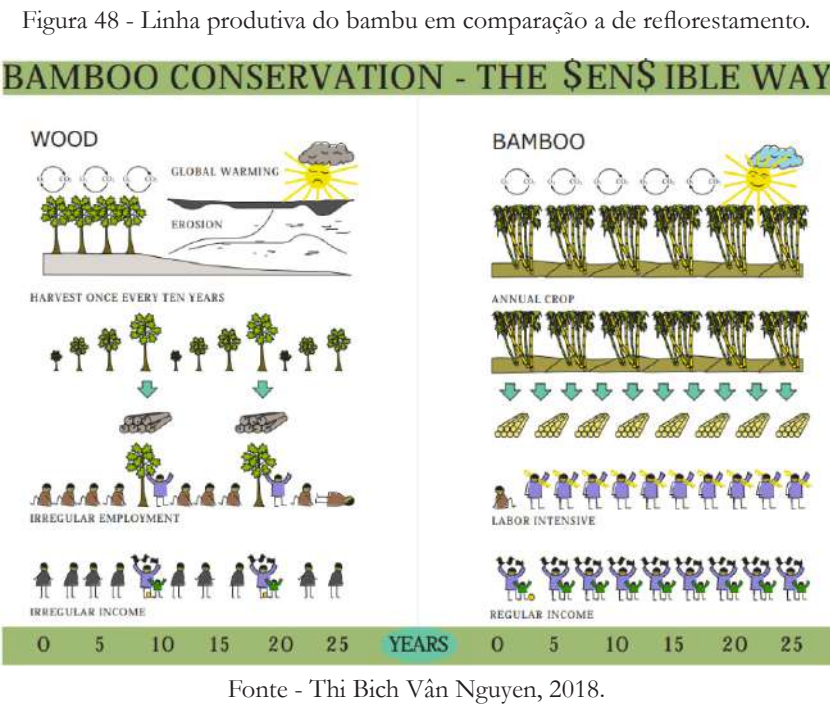


Figuras 46 e 47
Kit Ginásio e Kit Abrigo
Fonte - Renders Autorais.

IV.II Materiais e Técnica Construtiva

O bambu foi escolhido como o material a ser utilizado para a produção dos kits por uma série de fatores: como a sua versatili-
dade, ao poder resolver questões estruturais, compor elementos de
vedação, de cobertura, de esquadrias ou de mobiliários, facilitando
uma boa arquitetura.

Sua linha produtiva sustentável e ecoeficiente, que segundo
informações divulgadas pelo Fórum Econômico Mundial, um hec-
tare de bambu sequestra cerca de 17 toneladas de carbono por ano
à medida que ele cresce e absorve carbono da atmosfera.



Ademais, como esquematizado acima, na figura xx, a linha
produtiva do bambu mostra-se mais limpa que a de madeira de re-
florestamento, já que além de seu rápido crescimento, uma planta

adulta produz colmos ininterruptamente, e que ao serem cortados
não matam o indivíduo, garantindo empregos constantes e rendas
regulares.

As suas características físicas, como sua leveza que facilita o trans-
porte e o manejo, sua alta resistência mecânica, destacando-se a re-
sistência à tração, que o proporcionou o apelido de “aço verde”,
evidencia-se também o seu bom desempenho termoacústico.

A sua viabilidade econômica, que além de um preço mais barato ain-
da ajuda na redução dos custos de transporte e logística e incentiva
à economia local, ao gerar empregos e renda para populações locais.

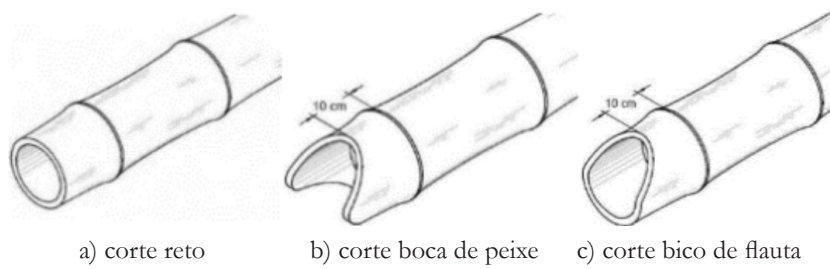
A sua viabilidade econômica, que além de um preço mais
barato ainda ajuda na redução dos custos de transporte e logística e
incentiva à economia local, ao gerar empregos e renda para popula-
ções locais.

No entanto, apesar de ser uma ótima alternativa para a cons-
trução civil, os bambus ainda são pouco utilizados no Brasil. Isso se
deve, principalmente, à falta de informação sobre o seu uso e à falta
de mão de obra especializada. Todavia, essa alternativa tem dado
bons passos para a sua popularização, como a Lei n. 12.484 de 2011,
que estabelece a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustenta-
do e ao Cultivo do Bambu, ou as NBRs 16828-1 e 16828-2 de 2020,
que normatizam estruturas de bambu.

Levando em conta o panorama atual brasileiro, o projeto
desenvolvido neste TCC parte da premissa que em um futuro pró-
ximo a consolidação do bambu como uma técnica construtiva no
Brasil aconteça. Com a expansão da produção e comercialização
de colmos adequadamente tratados em todo o território nacional,
o que facilitaria a viabilidade da produção desses kits em qualquer
Município.

Para a definição das espécies de bambu utilizadas no projeto
foram observados a oferta de colmos no mercado nacional, tanto
em sítios de plantio de bambus, como em sites de venda online. As
duas espécies escolhidas foram a *Phyllostachys aurea*, popularmen-
te conhecida como cana-da-índia, com varas de 6 cm de diâmetro
podendo chegar a 6 ou 7 metros de altura, e o *Guadua Chacoensis*,
popularmente conhecido com Bambu Guadua, com varas de diâ-
metros que podem variar de 9 a 13cm e altura máxima de 30m.

Figura 49 - Tipos de corte conectivos no bambu.



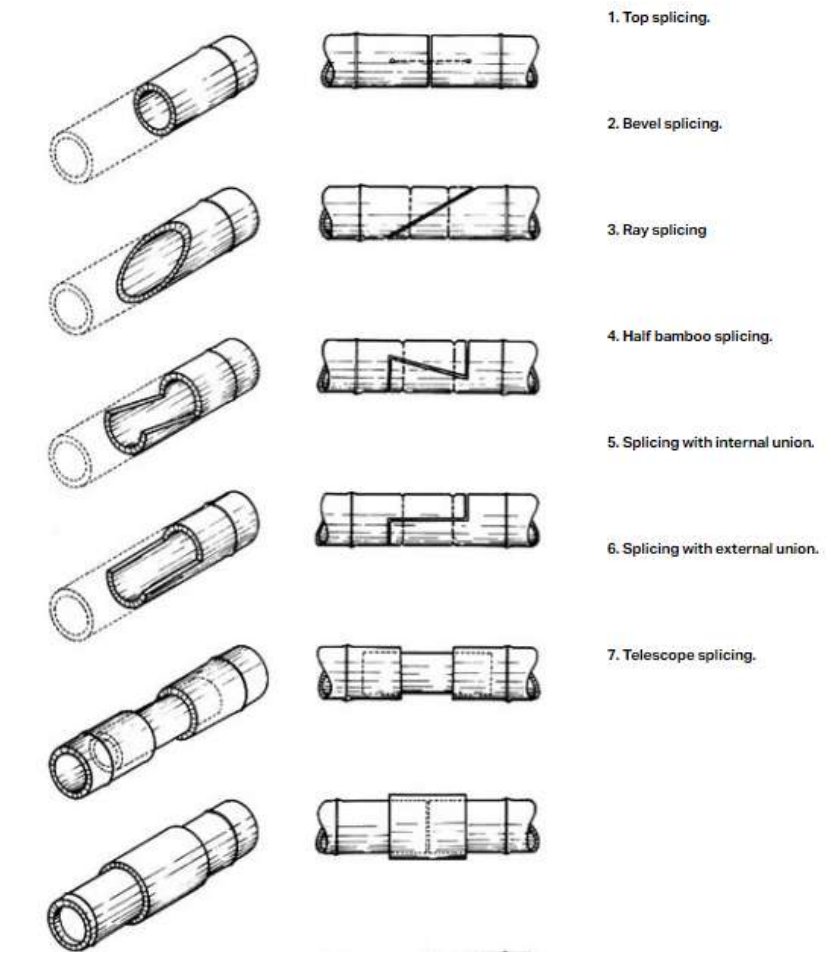
Fonte - NBR 16828-1, 2020.

Dependendo da angulação e da situação em que o encontro
de elementos de bambu acontecem no projeto o corte das varas
variam, sempre a 10cm do nó, podendo ter três cortes diferentes,
como é demonstrado no Anexo A da NBR 16828-1, trazido na fi-
gura xx.

A Conexão entre as varas de bambu, devem ser sempre
reforçadas, podendo ser utilizadas diferentes estratégias, como a
amarração, a utilização de tarugos, de abraçadeiras metálicas, de cin-
tas, de luvas, de ganchos, barras rosçadas e outros. Destacando-se
que sempre que se utilizar uma porca para apertar um parafuso deve
evitar o contato direto com a superfície do bambu utilizando arrue-
las.

Não é recomendado que o bambu, mesmo que tratado, te-
nha contato direto com água ou com a umidade, por isso recomen-
da-se sempre proteger bem as paredes com grandes beirais e não
apoiar o bambu diretamente no solo. Segundo normas de países
latinos, o afastamento mínimo do pilar de bambu para o solo é de 20
a 30 cm. A emenda de bambus pode ser feita de diferentes maneiras,
assim como está representado na figura xx.

Figura 50 - Tipos de emenda de varas de bambu

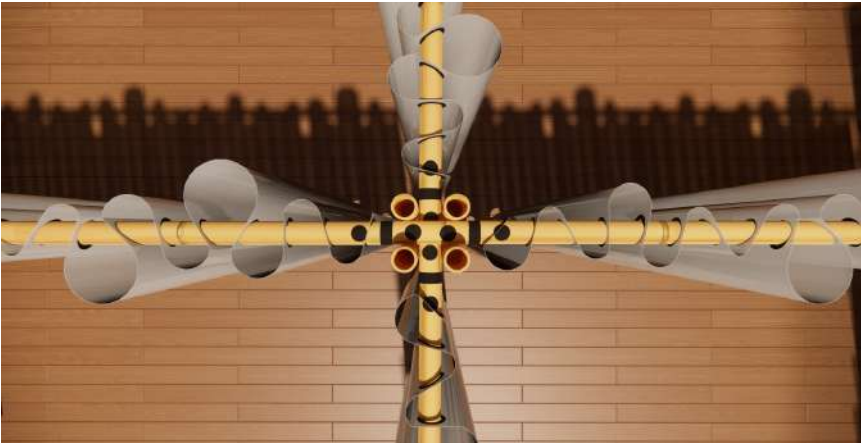
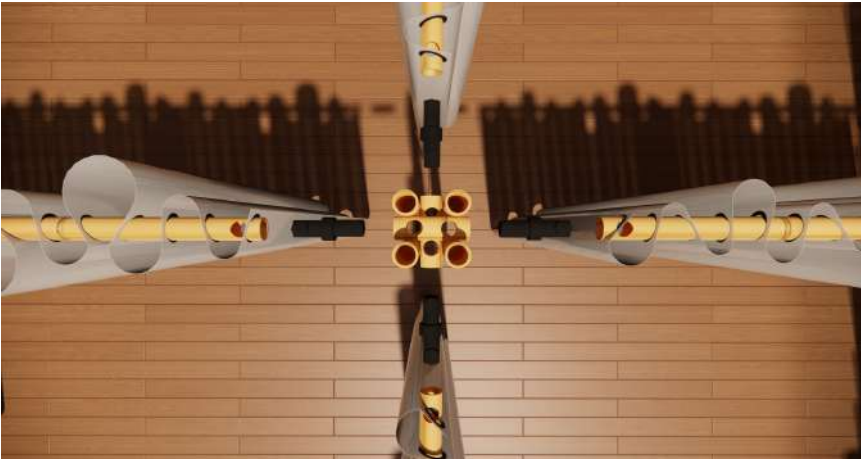


Fonte - LOPEZ, Manual de construcción con bambú, 1981.

IV.III Kit Ginásio

O Kit Ginásio possibilita soluções acessíveis e de fácil montagem e desmontagem, que buscam qualificar o espaço comum para os desabrigados alojados em abrigos temporários fixos, como ginásios ou escolas, aumentando sua privacidade e a segurança, a exemplo da “Paper Partition System” de Shigeru Ban.

A espécie de bambu escolhida para esse kit foi a Phyllostachys aurea, popularmente conhecida como cana-da-índia, com varas de 6 cm de diâmetro. O projeto utiliza 4 varas de 2,10 m para formar um pilar que se fixa em uma base comum de 22x22x4 cm, as vigas de bambu possuem 3 m de comprimento e se conectam ao pilar por meio de um conector que a liga a um bambu de 17 cm intertravado e amarrado aos pilares. Essas peças podem ser observadas nas figuras abaixo.



Figuras 53 a 56 - Conexões entre as peças.

Assim, formam-se módulos quadrados que ordenam o espaço do ginásio, segmentando a área de cada família (figura 57). As cortinas são apoiadas nas vigas de maneira que consigam de preferência correr para os lados. Vale ressaltar que a leveza do bambu facilita o transporte e a montagem da estrutura. Nas figuras 53 a 56 estão representadas as conexões das vigas com o pilar e dos pilares com a base.

A ideia é que os elementos conectivos sejam feitos com impressoras 3D, prestando atenção no sentido das camadas para que a resistência trabalhe na direção contrária a do filamento. Outra opção seria a criação de um negativo com uma impressora 3D, com a intenção de produzir as peças a partir do preenchimento deste produto.

Figura 57 - O Kit Ginásio montado.



O Kit Abrigo trata-se de uma opção de abrigo temporário sustentável projetado para ser montado, desmontado e armazenado, além de ser mais adequado para o processo transitório das famílias. Novamente a leveza do bambu e seu viés sustentável e econômico apoiaram a sua escolha como material para o projeto.

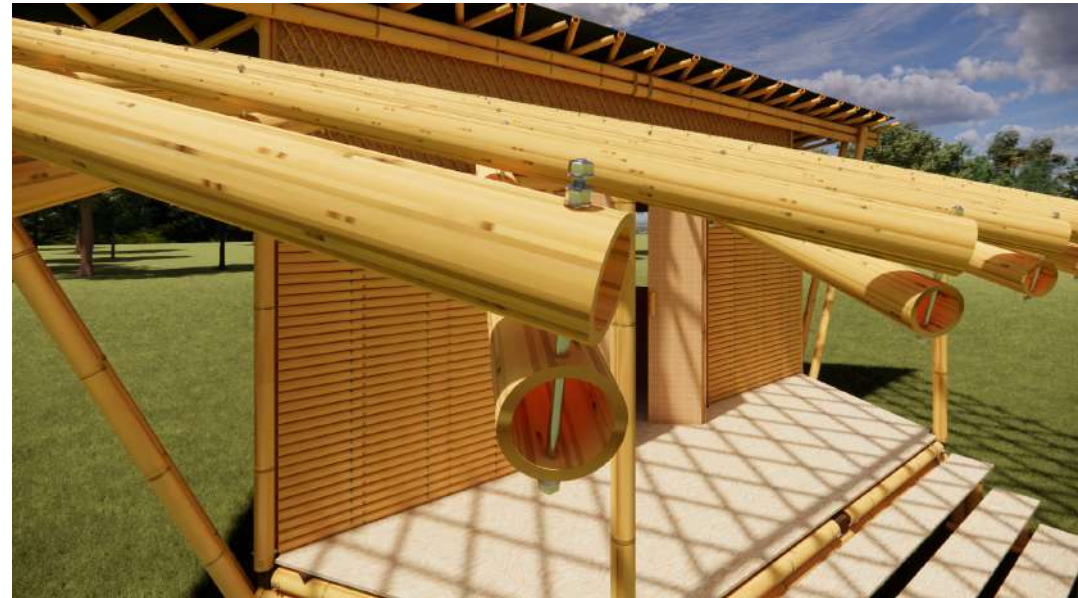
A base para o desenho do projeto é a formação de um hexágono não regular com lados intercalados de 2 e 4 metros, mas a unidade básica desse hexágono trata-se de triângulos equiláteros de 2 m de aresta. Nos vértices desse hexágono acontecem o apoio dessa base aos pilares que surgem da fundação, que tratam-se de bases de concreto pré-moldado de 25 cm de altura. O processo de montagem do abrigo pode ser observado a partir da sequência de figuras 58 a 63.

Nas arestas externas do hexágono e em mais duas “diagonais” as vigas de bambu são duplicadas para fortalecer a resistência da estrutura. Os pilares se estendem até 2 metros acima do piso e sustentam as vigas superiores que servem de apoio para a cobertura na face frontal e traseira e de limite para as paredes nas demais faces.

Figuras 58 a 63 - Sequência explicativa da montagem do abrigo.



Figuras 64 a 67 - Detalhes e maquete da cobertura implementável.



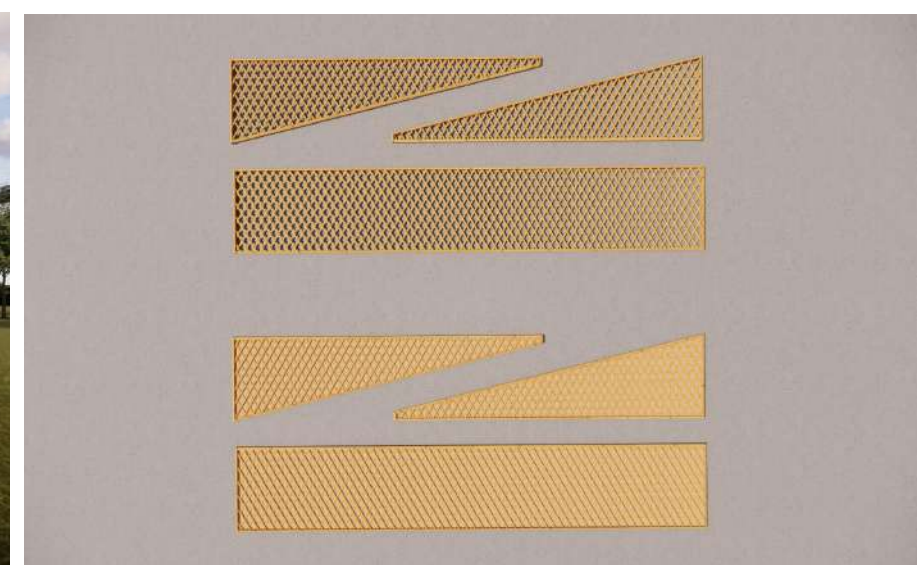
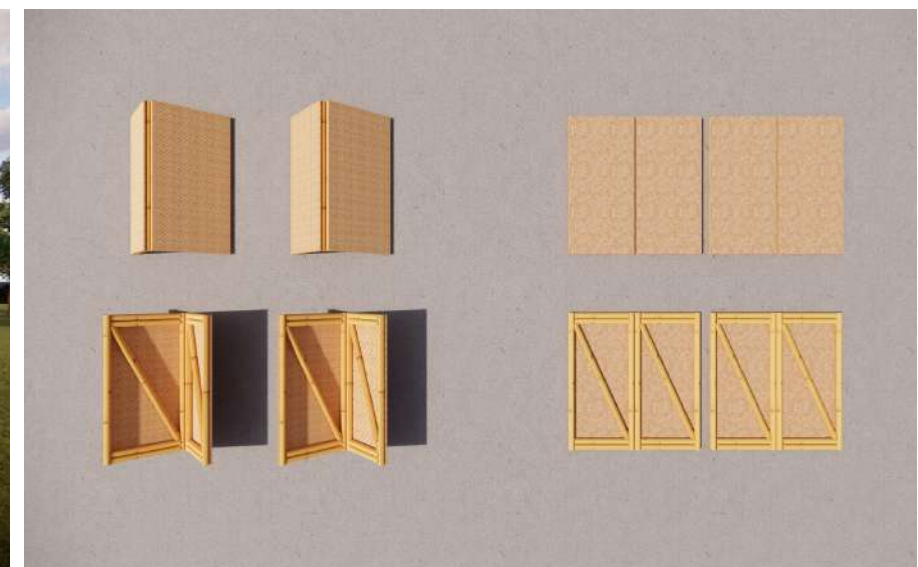
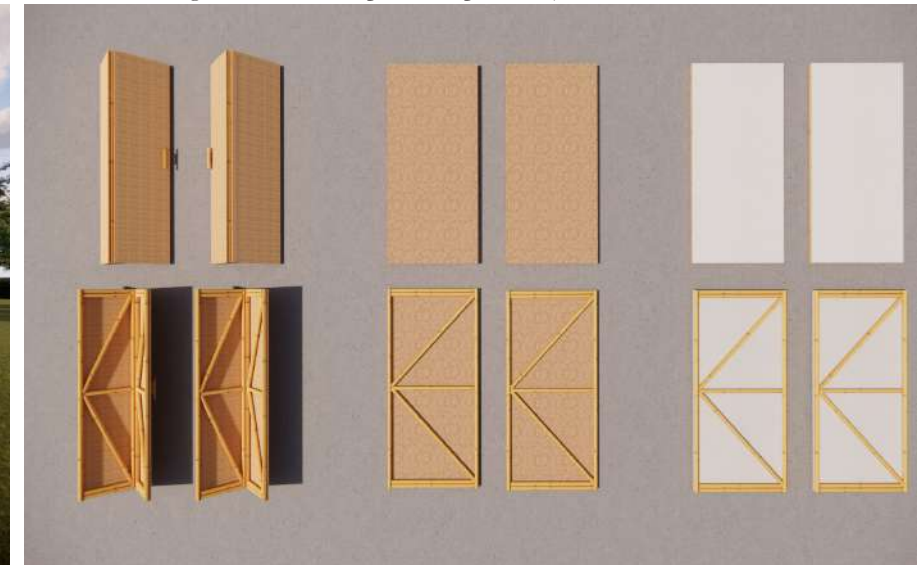
A cobertura trata-se de um elemento a parte já parafusado e totalmente implementável, formando dois trapézios de dimensões diferentes e em alturas diferentes, formando beirais de pelo menos 1,5 m. A cobertura é sustentada tanto nas vigas das faces frontal e traseira como nas vigas centrais que apoiam-se nos pilares inclinados a 25° do eixo zenital, por fim uma lona acrílica tensionada é conectada na face superior dos trapézios, protegendo o abrigo da chuva e do sol, essa lona possui uma borda mais resistente com 4 cm, onde encontram-se pequenos ilhós que são apertados nos próprios parafusos da cobertura.

Para uma melhor adaptabilidade e viabilidade do projeto diferentes soluções de vedação e esquadria podem ser utilizadas a partir de um mesmo esquema estrutural, com o intuito de agilizar a montagem dos abrigos e se adaptar ao contexto econômico e local pós-desastre, podendo também serem implementadas à medida que a comunidade se estabilize, para aumentar a qualidade dos abrigos. Nas figuras 68 a 73, vedações e esquadrias de lona, compensado e bambu são representadas.

Figuras 68 a 70 - Vistas laterais dos abrigos com vedações e esquadrias diferentes.



Figuras 71 a 73 - Opções de portas e janelas, e o muxarabi.



A fundação é para ser feita in loco, utilizando as formas de compensado naval e a armação que vem no kit, devem ser feitas seis bases de concreto de duas tipologias diferentes. As peças de concreto devem ser dispostas sobre um solo estável e reto, e as vigas inferiores do abrigo são apoiadas sobre os negativos dessas peças, assim como os pilares inclinados devem ser parafusados. O desenvolvimento dessas conexões e as formas podem ser observados nas figuras a seguir.



Figuras 74 a 78 - Conexões nas bases de concreto.



A estrutura triangulada na base é formada de varas de bambus de 1,82 m, que ligam-se a partir de diferentes conectores de madeiras, destes também surgem alguns pilares. Sobre esse hexágono de triângulos retângulos apoiam-se ripas de madeira que são parafusadas para fixar o piso de compensado naval. Este é composto de 13 peças que dividem-se em duas tipologias triangulares, as com três vértices arredondados e as com dois.

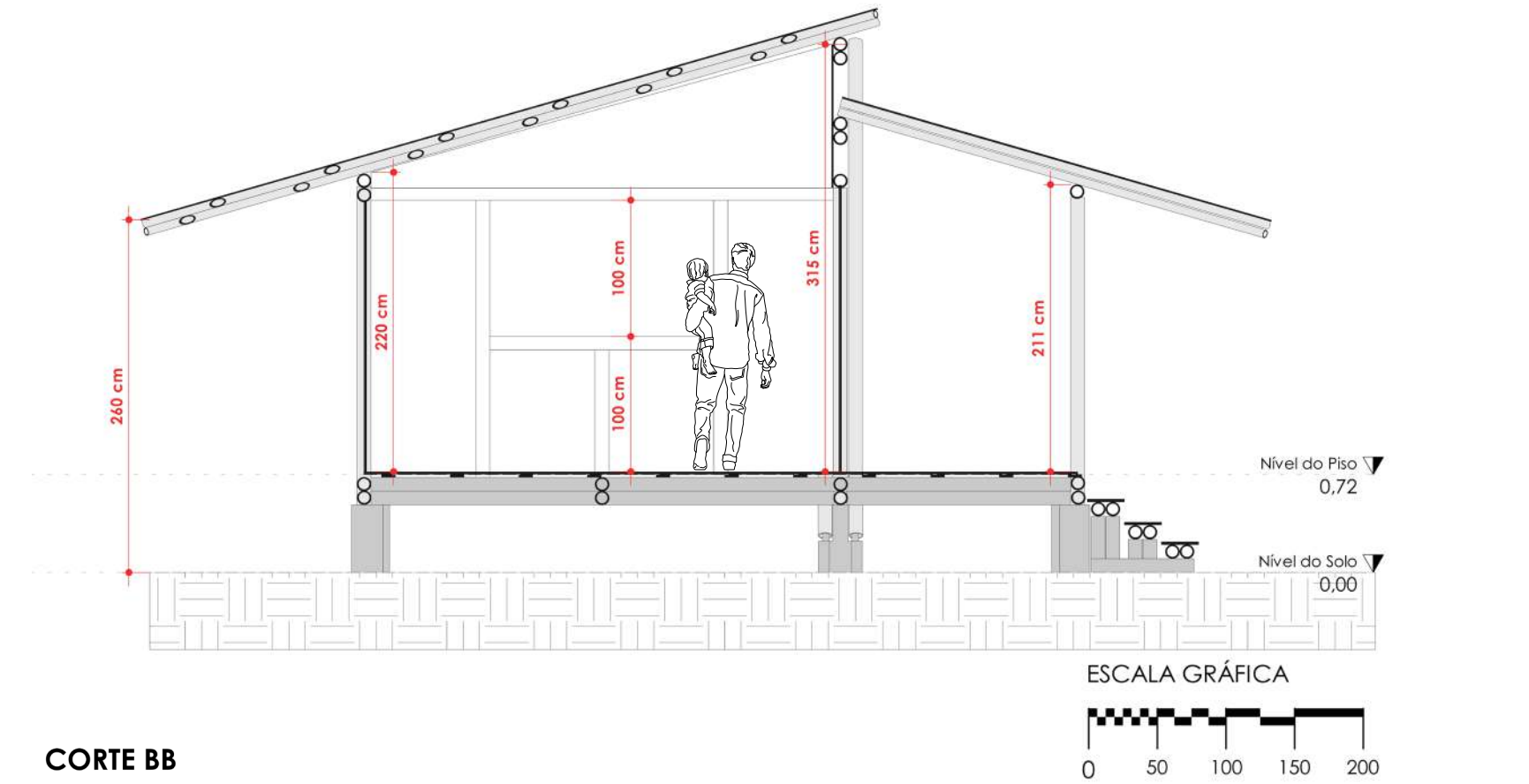
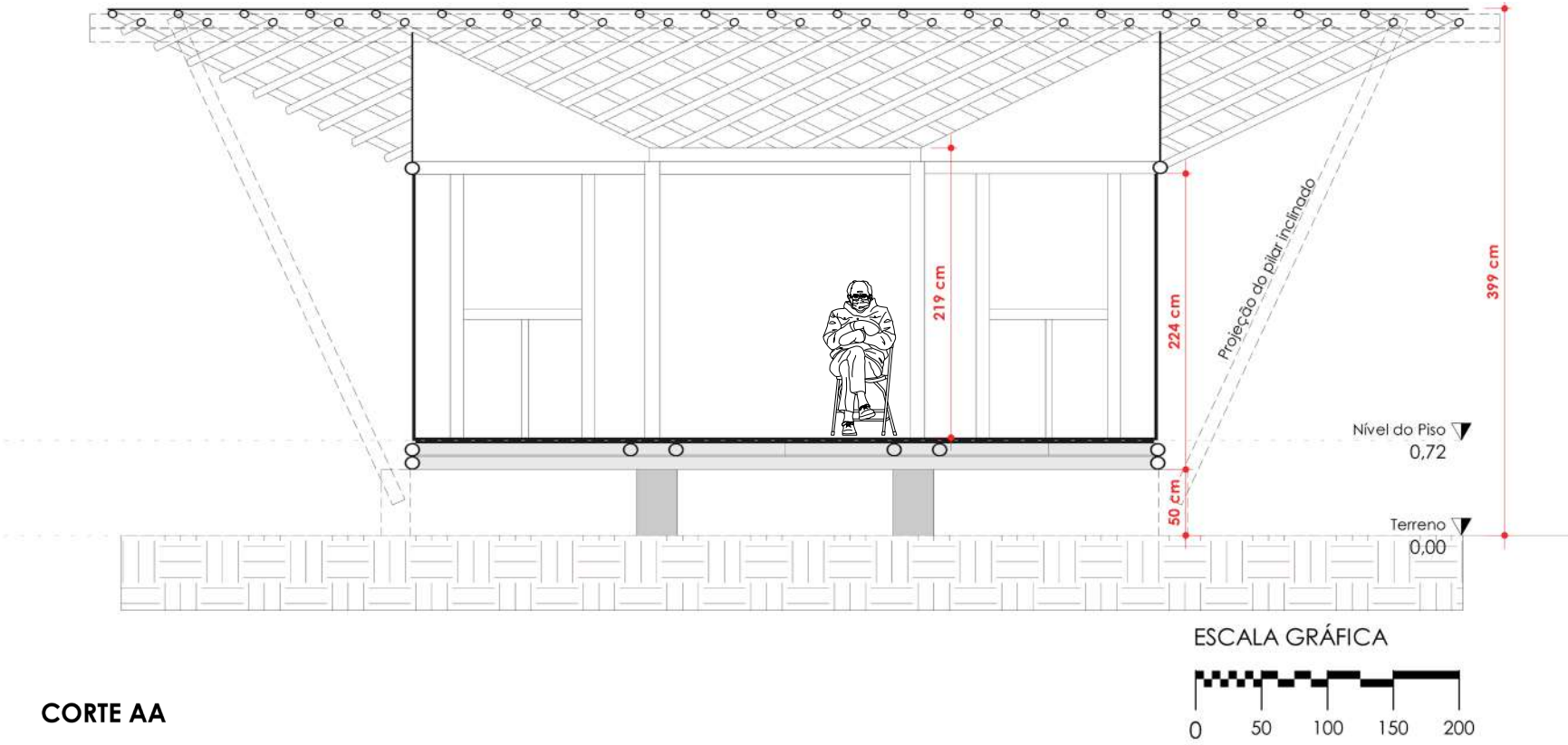
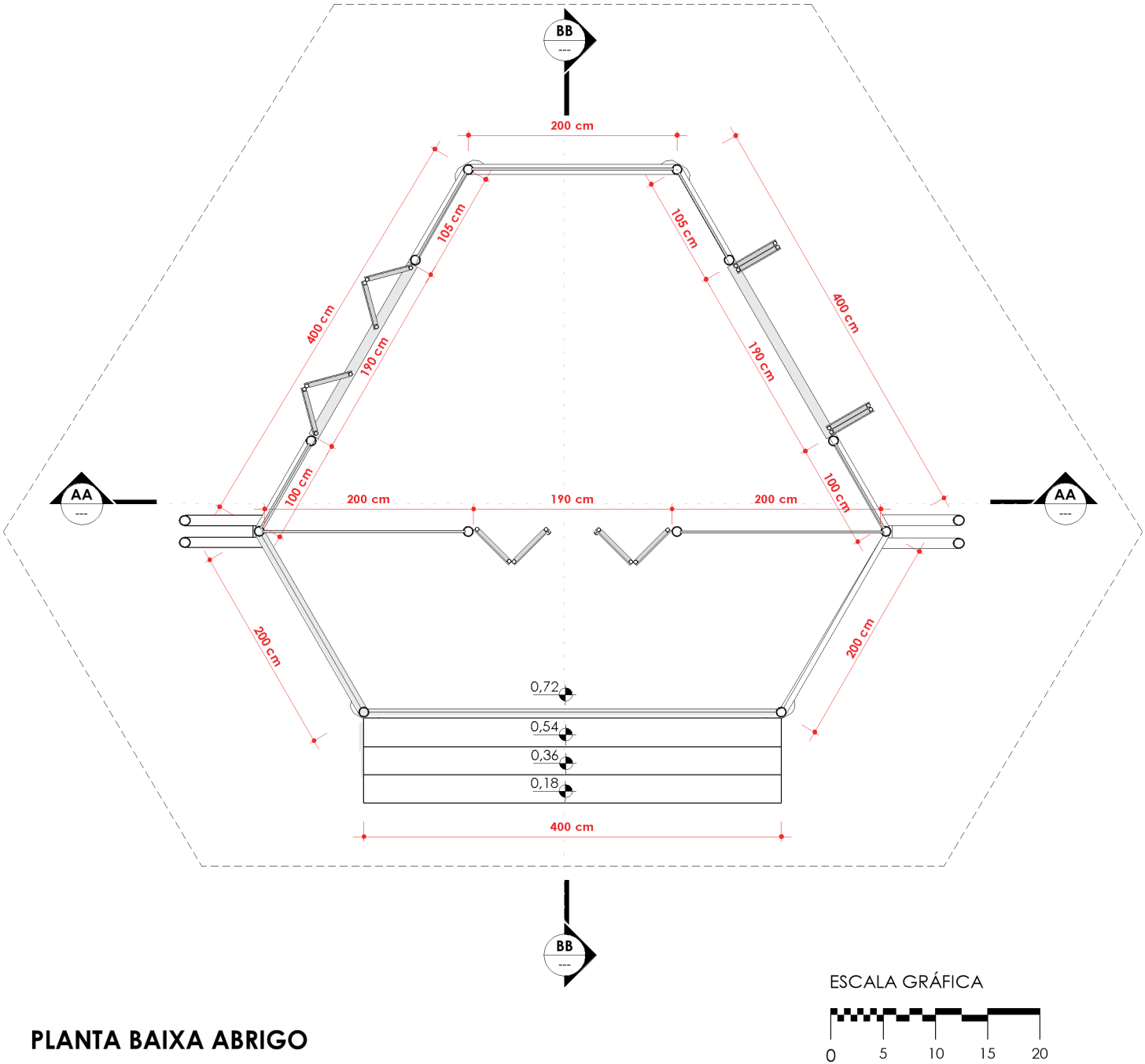
Para padronizar ou diminuir o tamanho de algumas peças do abrigo algumas conexões unidirecionais entre duas varas de bambus foram feitas, utilizando elementos de madeira como preenchimento interno e atravessando tarugos. Os tarugos também foram utilizados para unir algumas vigas duplas, ambos os casos podem ser observados nas vigas centrais superiores representadas nas figuras abaixo.

Figuras 79 a 83 - Vigas centrais superiores e conexões na estrutura triangulada.



Cada abrigo possui 22,52 m², sendo 8,66 m² de varanda e 13,86 m² de espaço fechado, o pé direito interno varia de 2,20 m a 3,15 m, a porta possui 1,90 m de largura por 2,08 m de altura, e as janelas possuem 1,90 m de comprimento por 1,00 m de altura, com um peitoril de 1,00 m. As camadas do projeto podem ser melhor compreendidas a partir da perspectiva explodida na figura 81 ou a partir da planta baixa e dos cortes, nas figuras 77 a 79.

Figuras 84 a 86 - Planta e Cortes do Abrigo.



Todo o material necessário para a construção da estrutura principal de um abrigo foi contabilizado e especificado, com uma descrição das peças e dos elementos separados em quatro categorias, o que pode ser observado nas tabelas a seguir. Ademais, a montagem e desmontagem do abrigo deve ser fácil e prática, e para ter uma noção da logística no transporte desses abrigos foi feita uma simulação em uma carroceria de um caminhão truck, onde couberam 12 abrigos.

Figura 87 - Caminhão truck carregado.

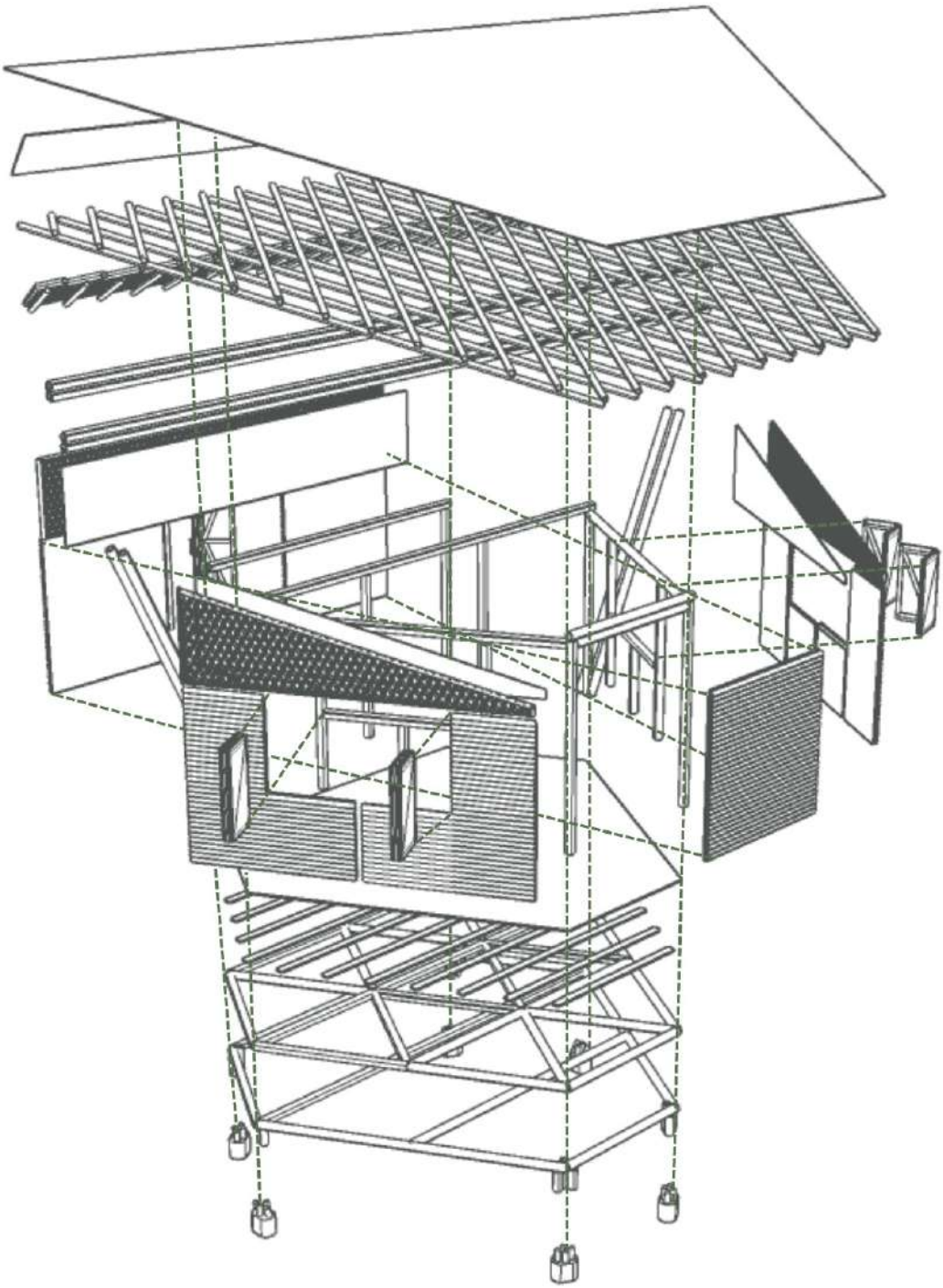


Figura 88 - Perspectiva explodida do Abrigo

BASE				
PEÇAS	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	DIMENSÕES	LOCALIZAÇÃO
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 4,07m, com dois cortes de 45° e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro a 25cm das extremidades.	3 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 4,07cm	Viga inferior da base nos lados de maior dimensão do hexágono principal.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 2,05m, com dois cortes de 45°.	3 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 2,05cm	Viga inferior da base nos lados de menor dimensão do hexágono principal.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 2,95m, com cortes retos e quatro perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro, duas a 20cm e duas a 175cm das extremidades.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 2,95cm	Viga inferior da base, compondo a diagonal central do hexágono principal.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 1,82m, com cortes retos e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro, a 15cm das extremidades.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 1,82cm	Estrutura triangulada da base, compondo a diagonal central do hexágono principal.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 1,82m, com cortes retos e quatro perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro, duas a 15cm e duas a 81cm das extremidades.	1 Unidade	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 1,82cm	Estrutura triangulada da base, compondo a diagonal central do hexágono principal.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 1,82m, com cortes retos e uma perfuração para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro, a 15cm da extremidade.	6 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 1,82cm	Copõem a estrutura triangulada da base.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 1,82m, com cortes retos, sem perfuração.	16 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 1,82cm	Copõem a estrutura triangulada da base.
	Enchimento de união, feito de madeira, com 30 cm de comprimento, e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro, a 5cm da extremidade.	1 Unidade	• Diâmetro: 7cm • Comprimento: 30cm	Elemento de conexão das vigas inferiores da diagonal maior do hexágono principal.
	Tarugos de madeira com 23 cm de comprimento, utilizados para fazer a conexão de duas varas de bambus na mesma direção.	14 Unidades	• Diâmetro: 2,5cm • Comprimento: 23cm	Utilizado nas conexões de vigas duplas.
	Conector de madeira que une três diferentes peças da base triangulada e sustenta a saída de um pilar.	6 Unidades	• Diâmetro da parte cilíndrica: 6cm • Altura total: 18cm	Conector presente nos seis vértices do hexágono principal.

	Conector de madeira que une quatro diferentes peças da base triangulada e sustenta a saída de um pilar.	2 Unidades	• Diâmetro da parte cilíndrica: 6cm • Altura total: 18cm	Conector presente no centro das paredes diagonais.
	Conector de madeira que une quatro diferentes peças da base triangulada.	1 Unidade	• Diâmetro da parte cilíndrica: 6cm • Altura total: 18cm	Conector presente no centro da viga externa da varanda.
	Conector de madeira que une seis diferentes peças da base triangulada e sustenta a saída de um pilar.	2 Unidades	• Diâmetro da parte cilíndrica: 6cm • Altura total: 18cm	Conector presente na diagonal central do hexágono principal, onde surgem os pilares das portas.
	Conector de madeira que une seis diferentes peças da base triangulada.	1 Unidade	• Diâmetro da parte cilíndrica: 6cm • Altura total: 18cm	Conector presente no centro do ambiente interno.
	Chapa triangular de compensado naval para compor o piso, com dois vértices de recorte arredondado.	9 Unidade	• Espessura: 2cm • Tamanho de um lado do triângulo: 2m	Elemento que compõe o piso do abrigo.
	Chapa triangular de compensado naval para compor o piso, com três vértices de recorte arredondado.	4 Unidades	• Espessura: 2cm • Tamanho de um lado do triângulo: 2m	Elemento que compõe o piso do abrigo.
	Peças diversas em compensado naval para fazer as sapatas da fundação in loco.	1 Unidade	• Maior comprimento: 51cm • Maior Altura: 18cm • Espessura: 1,5cm	Conector presente nos seis vértices do hexágono principal.
	Ripas de madeira de diferentes tamanhos para o parafusamento das chapas de compensado naval.	1 Unidade	• Maior comprimento: 5,78m • Largura: 10cm • Espessura: 2cm	Apoiada sobre a estrutura de bambu triangulada para servir de ripamento para o piso.
	Barra roscada de 14cm, porcas e arruelas.	97 Unidades	• Comprimento: 14cm	Utilizado para parafusar as diferentes varas de bambu.
	Vergalhão de 6,3mm de diâmetro, utilizado para fazer a armação da fundação.	36m	• Comprimento: 36m • Bitola: 6,3mm	Utilizado para fazer a armação da fundação.

PILARES				
PEÇAS	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	DIMENSÕES	LOCALIZAÇÃO
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 4,05m, com dois cortes retos.	4 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 4,05m	Pilares inclinados que sustentam as vigas da cobertura.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 2,19m, com um corte reto e outro corte boca de peixe.	6 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 2,19m	Pilares que sustentam as vedações do abrigo.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 2,12m, com dois cortes boca de peixe.	4 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 2,12m	Pilares que formam a estrutura das janelas.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 2,07m, com um corte reto e outro corte boca de peixe.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 2,07m	Pilares que sustentam a viga da varanda.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 87cm, com um corte reto e outro corte boca de peixe.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 87cm	Pilares que formam a estrutura das janelas.
	Barra roscada de 14cm, porcas e arruelas.	32 Unidades	Comprimento: 14cm	Utilizado para parafusar as diferentes varas de bambu.

VIGAS				
PEÇAS	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	DIMENSÕES	LOCALIZAÇÃO
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 5,35m, com dois cortes retos e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro a 10cm das extremidades.	8 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 5,35m	Vigas que sustentam a cobertura e apoiam-se nos pilares inclinados.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 3,90m, com dois cortes retos.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 3,90m	Vigas superiores das paredes diagonais.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 3,00m, com dois cortes retos e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro a 10cm das extremidades.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 3,00m	Viga superior da parede frontal.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 2,10m, com dois cortes retos e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro a 15cm das extremidades.	1 Unidade	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 2,10m	Viga superior da parede do fundo.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 1,90m, com dois cortes retos e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro a 5cm das extremidades.	1 Unidade	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 1,90cm	Viga inferior da parede do fundo.
	Vara de bambu da espécie Guadua Chacoensis, de 1,90m, com dois cortes retos.	2 Unidades	• Diâmetro: 10cm • Comprimento: 1,90cm	Estrutura inferior da janela.
	Enchimento de união, feito de madeira, com 30 cm de comprimento, e duas perfurações para a passagem de tarugos com 2,5cm de diâmetro, a 5cm da extremidade.	6 Unidades	• Diâmetro: 7cm • Comprimento: 30cm	Elemento de conexão das vigas inferiores da diagonal maior do hexágono principal.
	Tarugos de madeira com 23cm de comprimento, utilizados para fazer a conexão de duas varas de bambus na mesma direção.	10 Unidades	• Diâmetro: 7cm • Comprimento: 23cm	Utilizado nas conexões de vigas.
	Tarugo de madeira com 11,5cm de comprimento, utilizado para fazer a conexão de duas varas de bambu na mesma direção.	2 Unidades	• Diâmetro: 7cm • Comprimento: 11,5cm	Utilizado nas conexões de vigas.

COBERTURA				
PEÇAS	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	DIMENSÕES	LOCALIZAÇÃO
	Cobertura implementável de bambu, feita com varas da espécie Phyllostachys aurea, parafusadas com barras roscadas, porcas e arruelas.	1 Unidade	• Largura(recolhido): 1,45m • Comprimento(recolhido): 3,84m	Apoia-se sobre a viga centrais e traseiras e cobre a parte fechada do abrigo.
	Cobertura implementável de bambu, feita com varas da espécie Phyllostachys aurea, parafusadas com barras roscadas, porcas e arruelas.	1 Unidade	• Largura(recolhido): 1,45m • Comprimento(recolhido): 6,50m	Apoia-se sobre as vigas centrais e frontais e cobre a varanda.
	Duas lonas acrílicas de tamanho diferentes, com uma borda reforçada de 4cm que contém pequenos ilhós que são presos nos próprios parafusos da da coberturae tensionados sobre as estruturas implementáveis da cobertura.	1 Unidade	• Cada lona tem o formato de um trapézio isósceles. Um com 5,5m de altura, base menor de 4,54m e base maior de 10,96m. E o outro com 3,25m de altura, base menor de 7,15m e maior de 10,96m.	Elas são tensionados sobre as estruturas implementáveis da cobertura.
	Corda de Poliéster Torcida de 8mm.	90m	• Comprimento: 90m • Diâmetro: 8mm	Utilizadas para fazer amarrações que reforcem as conexões entre as varas de bambu, principalmente acompanhando os tarugos nas vigas duplas.

Figura 89 - Perspectiva de dois abrigos.



V. Considerações Finais

O número de desastres ambientais continua a crescer no mundo inteiro, podendo ter origem em conflitos armados, catástrofes naturais ou antropogênicas, na violação de procedimentos de segurança, na negligência do poder público, no desmatamento de encostas, na habitação irregular ou na impermeabilização do solo urbano. Independente da escala, e de maneira acrônica, a problemática mostra-se inerente à ocupação humana, sendo fundamental portanto a sua discussão, principalmente em situações de grave vulnerabilidade.

Ao longo do século XX, diversos autores contribuíram para a definição de desastre ambiental, inicialmente entendido como eventos naturais que causam grave perigo e perturbam funções essenciais da sociedade. Essa definição evoluiu para incluir a vulnerabilidade humana, social, econômica e ambientais, refletindo a interação entre a magnitude do evento natural e a resiliência das comunidades e levando em consideração o agravamento pelas atividades antrópicas.

O reflexo de numerosas políticas internacionais na virada do século, principalmente por um novo enfrentamento aos desastres proposto pelo MAH, resultou em uma melhor resiliência e prevenção de risco entre 2000 e 2019, como foi observado nos dados da EM-DAT. Já o relatório das últimas duas décadas da UNDRR aponta algumas preocupações e diretrizes fundamentais, destacando a necessidade de fortalecer a governança do risco de desastres, reagindo ao constante crescimento dos desastres com uma resposta proporcional e sistêmica e com estratégias globais, nacionais e locais. Também sendo relatada a urgência do cumprimento do Acordo de Paris, para que se alcance a meta de aquecimento de 1,5°C até 2030 e não da projeção atual de 3,2°C.,

A dificuldade dos países mais vulneráveis na implementação de uma política de resiliência e prevenção de risco de maior qualidade e competência, acaba por impactar em uma maior fatalidade dos casos, tendo também uma relação direta com a vulnerabilidade financeira.

O Brasil entende que também é responsabilidade do Estado o enfrentamento aos desastres naturais, para tanto, a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) é o órgão responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional. Sua atuação tem o objetivo de reduzir os riscos de desastres, além de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo: federal, estadual e municipal. Ademais, neste ano de 2024 está em elaboração o primeiro Plano Nacional da Defesa Civil.

A dimensão que o cataclismo de 2024 no RS alcançou escancara o despreparo e o desinteresse do Estado, que pouco aprendeu com o ciclone que atingiu a mesma região meses antes. Reforçando a necessidade de políticas públicas mais eficientes e a importância de colocar o tema como assunto essencial em qualquer governo e não somente em um momento pós-desastre, para que existam políticas públicas adequadas e órgãos públicos preparados para lidar com a prevenção e resposta aos desastres ambientais, além da recuperação e reconstrução pós-desastre.

Nesse momento pós desastre, um registro criterioso das decisões tomadas e das soluções adotadas em cada etapa, por meio de registros fotográficos, levantamento de dados e estatísticas, e entrevistas e depoimentos com indivíduos de diferentes partes envolvidas, comporia um produto muito valioso para a análise de novas políticas públicas, para a determinação de novos parâmetros e para a produção científica.

Diante de desastres que deixam milhares desabrigados no Brasil por ano, é fundamental que se sensibilize a tragédia e o sentimento das vítimas, estas, que muitas vezes além de perderem seu lar, do qual são vinculadas de maneira íntima e essencial, perdem também entes queridos. Passando a tratar a situação com a sua devida importância e fragilidade percebe-se que valorizar e aprimorar a qualidade dos espaços emergenciais e dos abrigos temporários é imprescindível para a humanização do quadro.

A vinculação íntima do homem com o lugar em que habita é evidente, para além de um espaço físico de resguardo, proteção e segurança, o lar integra memórias, materializa sonhos e reflete hábi-

tos. A origem da habitação está diretamente ligada à essência do ser humano, não à toa, desde o primeiro momento a criatura humana se forma e ganha vida dentro de um espaço fechado, seguro e confortável.

Os abrigos temporários são uma forma atípica de se habitar, mas por conta do número crescente de desabrigados ao redor do mundo eles têm se tornado cada vez mais comuns. Necessários em escalas e contextos diferentes, os abrigos sempre emergem em resposta a desastres e crises, mas nem sempre são efêmeros, podendo ser transitórios ou tornar-se permanentes.

A transitoriedade dos abrigos temporários remonta à vida nômade, e também responde às necessidades contemporâneas de enfrentamento a desastres. Essa arquitetura, característica pela capacidade de responder rapidamente às emergências, incorpora critérios como baixo custo, flexibilidade e adaptação ambiental e cultural. Além de enfrentar desafios específicos como ter que balancear a efemeridade necessária para situações de crise com a resistência dos materiais exigidos pelo uso contínuo, garantindo sempre a conformidade com as qualidades essenciais do ambiente construído.

Durante a fase inicial de uma situação de emergência, o abrigo é um fator decisivo para a sobrevivência, sendo necessário para aumentar a resistência às doenças e proporcionar proteção contra as condições ambientais, assim como para manter a dignidade humana e sustentar, tanto quanto possível, a vida da família e da comunidade em circunstâncias difíceis. Tendo o objetivo de satisfazer as necessidades físicas e sociais elementares das pessoas, e dispor de um espaço protegido, seguro e confortável para viver, incluindo no processo, tanto quanto possível, a autossuficiência e a autogestão.

Quanto à classificação dos abrigos, a Defesa Civil os divide em permanentes ou temporários, sendo que os temporários podem ser fixos, quando se tratam de edificações públicas e/ou privadas adaptadas para habitação temporária, como ginásios ou salões de festa, ou móveis, constituído por barracas de campanha, trailers, containers modificados, instalados em áreas destinadas emergencialmente como local de abrigo, o exemplo de campos de futebol ou pátios de estacionamento.

Durante o séc. XX uma grande quantidade de abrigos tem-

porários pós-desastres foram desenvolvidas e implementados, em situações diferentes e por atores diferentes. Entretanto, nem sempre as soluções tiveram sucesso, e em vários casos o fracasso não aconteceu por questões técnicas ou materiais, mas porque foram rejeitadas pela cultura local. Sendo fundamental portanto que se estude as experiências e os casos passados ao se projetar novas habitações temporárias.

A preocupação com a materialidade dos abrigos é uma questão fundamental do tema e vital para o sucesso de um projeto humanitário. A utilização de materiais inadequados na arquitetura emergencial pode interferir no desempenho de conforto térmico e acústico, na dificuldade e rapidez de implementação, na qualidade e durabilidade dos abrigos e na dependência do fornecimento de materiais e de mão de obra adequada.

Ao revisar as possibilidades que poderiam ter sido exploradas neste projeto e que têm potencial para serem aprofundadas em futuros estudos, destacam-se as seguintes: o desenvolvimento de soluções arquitetônicas de fácil montagem e desmontagem que criem espaços comunitários mais eficazes para apoiar e estruturar comunidades desabrigadas. Exemplos incluem a construção de domos recreativos ou espaços mais amplos com usos diversos, como para reuniões, celebrações religiosas ou distribuição de doações. Além disso, projetos mais simples, como parquinhos ou traves de futebol para crianças, também merecem atenção. Outra possibilidade seria a exploração de materiais sustentáveis para a construção de conectores e elementos de ligação, assim como o desenvolvimento de novos projetos de abrigos transitórios.

Sem dúvida, a temática precisa ser cada vez mais explorada e pesquisada. Quanto maior o número de pessoas engajadas nesse campo, mais rápido será seu desenvolvimento e mais impactantes serão seus resultados. Em uma área que se caracteriza pela sua complexidade e natureza social, é essencial contar com profissionais sensíveis, técnicos e criativos, capazes de se adaptar a diferentes contextos e propor soluções inteligentes, levando em consideração múltiplos critérios. Os arquitetos, com sua expertise, têm muito a contribuir nessa discussão, ajudando os órgãos responsáveis a se tornarem mais eficientes e eficazes em suas ações.

VI. Referências Bibliográficas

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazard, vulnerability and prevention of natural disasters developing countries. Geomorphology, 2002.

ARAÚJO, Sérgio. “Administração de Desastres”, 3º edição, 2012.

CARSON, Rachel. Primavera Silenciosa. 2º edição. 1962

CASTRO, A. L. C. Glossário de defesa civil: estudo de riscos e medicina de desastres. Brasília: MPO/ Departamento de Defesa Civil, 1998. 283 p.

CASTRO, A. L. C. Manual de Desastres: desastres naturais. Brasília: Imprensa Nacional, 1996.

CIANCIARDI, Glaucus. Material didático da aula “Arquitetura efêmera”, do Curso de Pós Graduação em Master em arquitetura do Instituto de Pós-Graduação (IPOG). Recife: 20 de janeiro 2012.

DAVIS, Ian. Shelter after Disaster. 1978.

Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948.

DRAPER, Karey. Wartime Huts: The Development, Typology and Identification of Temporary Military Buildings in Britain. Dissertação (Doutorado em Arquitetura), Universidade de Cambridge. 2017.

EM-DAT, The International Disaster Database, 2023.

GESTÃO DE DESASTRES, Defesa Civil de Santa Catarina.

GHISLENI, Camilla. “O papel da arquitetura na questão dos refugiados e migrantes latino-americanos” 07 Set 2020. ArchDaily Brasil. Acesso em: 20 Mai 2024.

GONZÁLEZ, Enrique Fernández-Vivancos, “La casa que crece en el AA-System de Alvar Aalto”, ZARCH 11, 2018.

HAMDI, Nabeel. Foreword. In: LYONS, Michael, SCHILDERMAN, Theo, BOANO, Camillo. Building Back Better. Delivering People Centred Housing Reconstruction at Scale. Practical Action, London South Bank University, and International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2010..

HEIDEGGER. “Bauen, Wohnen, Denken”. publicado em Vortäge und Aufsätze, G. Neske, Pfullingen, 1954.

INSTITUTE OF INTERNATIONAL LAW. [Sixteenth Commission]. Humanitarian Assistance. Rapporteur: M. Budislav Vukas. Resolution 2. 9. 2003. Archiv des Völkerrechts, v. 42, n. 3, Sept. 2004

KEYNES, Richard D. The Beagle Record: Selections from the Original Pictorial Records and Written Accounts of the Voyage of H.M.S. Beagle. Cambridge, Cambridge University Press, 1979.

KOBIYAMA, Masato. Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos / Masato Kobiyama, Magaly Mendonça, Davis Anderson Moreno, Isabela Pena Viana de Oliveira Marcelino, Emerson Vieira Marcelino, Edson Fossatti Gonçalves, Letícia Luiza Penteado Brazzetti, Roberto Fabris Goerl, Gustavo Souto Fontes Moller, Frederico de Moraes Rudorff – Curitiba: Ed. Organic Trading , 2006.

Lídia Keiko Tominaga, Jair Santoro, Rosangela do Amaral (orgs.) Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo : Instituto Geológico, 2009.

LIMA M. R. S., Campos R. F. “Ação humanitária e direito à saúde: de onde viemos e onde estamos”. R. Dir. sanit., São Paulo v.22n2, e0002, 2022

Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres, 2015.

MIGUEL, Jorge Marão Carnielo. Casa e lar: a essência da arquitetura. Arquitextos, São Paulo, ano 03, n. 029.11, Vitruvius, out. 2002

MUGURUZA-CHURRUCA, Cristina. The changing context of humanitarian action: key challenges and issues. International Humanitarian Action: NOHA Textbook. Bochum: Springer; 2018.

NORBERG-SCHULZ, Christian. Existencia, espacio y arquitectura – nuevos caminos de la arquitectura. Barcelona, Blume, 1975.

OLSEN, Natasha. “Norman Foster Foundation e Holcim desenvolvem abrigos modulares para bem-estar de refugiados” 29 Jul 2023. ArchDaily Brasil. Acesso em: 18 Mai 2024.

PAZ, Daniel. Arquitetura efêmera ou transitória. Esboços de uma caracterização. Arquitextos, São Paulo, ano 09, n. 102.06, Vitruvius, nov. 2008

PINHEIRO, Renata. “Arquitetura humanitária: projeto de centro de acolhida e integração para refugiados venezuelanos Warao em Natal-RN”, Trabalho de Conclusão de Curso pela UFRN, 2023.

RÊGO, Ana Elizabeth Lopes do. Análise e diretrizes para a produção de abrigos temporários em situações de emergência. Revista Online Ipog: ESPECIALIZE, Recife - Pe, v. 1, n. 6, p.11, 19 mar. 2013. Disponível em: <https://doczz.com.br/doc/153653/análise-e-diretrizes-para-a-produçãode-abrigos-temporários>. Acesso em 25 mai 2024.

ROSA, Wilhelm. Arquitetura industrializada: a evolução de um sonho à modularidade. 2007. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Acesso em: 20 de Maio de 2024.

SHARPE M. “It’s all relative: the humanitarian principles in historical and legal perspective”. 2023. Disponível em: <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/2023/03/16/humanitarian-principles-historical-legal/> . Acesso em: 20 de Mai 2024.

SCHMIDT III, R.; AUSTIN, S. Adaptable Architecture: Theory and Practice. Abingdon: Routledge, 2016.

Shigeru Ban: Humanitarian Architecture, Aspen Art Museum, 2014

The human cost of disasters, an overview of the last 20 years. UN-DRR, 2020.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS – OCHA. Agenda for humanity. 2016.

WAGEMANN, Elizabeth. “Transitional accommodation after disaster, short term solutions for long term necessities”. Tese (Master of Philosophy)-Department of Architecture, University of Cambridge. 2012.

