

**Arquitetura de emergência para crises humanitárias**  
**Proposta de um abrigo de transição de base tecnológica**

**Vanessa da Cruz Penafria**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Arquitetura**

(Mestrado integrado)

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Nuno Martins

Arquiteto Ph.D. Professor Auxiliar Convidado da UBI

**Setembro de 2020**



*“ T a Inãezha conseguiu fazer o melhor, mas, lutei para que o melhor fosse feito.*

*Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era a n t e s ” .*

**- Martin Luther King**



# Agradecimentos

Gostaria de agradecer de uma forma abrangente, a todos os professores que se cruzaram comigo ao longo dos anos de escolaridade, onde aprendi o ofício que aqui se reafirma como sendo o caminho correto. De todas as formas cada um destes mentores contribuiu para que hoje eu pudesse reter os conhecimentos necessários para crescer como arquiteta.

A todos os meus colegas de curso, com quem partilhei ideias, com quem partilhei histórias, com quem vivi os melhores anos da minha juventude, o meu obrigado.

Aos amigos que eu levo para a vida toda, que a Covilhã me proporcionou, estes anos sem vocês nunca teriam sido a mesma experiência, valorizo todos os momentos em que nos apoiamos a nível pessoal e profissional, agradeço termos criado este carinho enorme entre nós, relembro todas as vivências extracurriculares que nos permitimos ter, e sem isso mesmo e muito mais este vínculo covilhoco não seria tão especial. Obrigada por sairmos desta cidade uma família.

Por fim, mas mais importante que tudo na minha vida, á minha mãe Ana Cruz e ao meu noivo Gonçalo Salvador, agradeço todo o tempo que dedicam a mim. Ao meu irmão Fábio Penafria que até hoje foi a melhor herança que eu podia ter recebido na vida. A minha vida sem vocês não seria de todo a mesma. E a minha família incrível que está lá sempre. O meu muito obrigado!



# Resumo

Eventos climáticos extremos que dão origem a crises humanitárias, eventualmente designados por catástrofes ou desastres, têm nas últimas décadas, segundo dados das Nações Unidas no relatório do desenvolvimento humano de 2019, originado milhões de desalojados, diversos danos em infraestruturas urbanas e nos ecossistemas. Quando estudamos uma crise humanitária seja esta natural, de origem humana, ou biológica, é preciso entender a maneira como esta afeta a todos os níveis um indivíduo, uma comunidade e um país.

As ações através de agências humanitárias como a Cruz Vermelha, as Nações Unidas e os governos deverão ser direcionadas para a implementação de medidas que possam antecipar, prevenir, e mitigar o impacto na sociedade e na natureza dos eventos. Esta dissertação centra-se na relação entre o pós-desastre e a arquitetura de emergência, defendendo através de dados apresentados ao longo da dissertação que o abrigo é a melhor forma de transmitir segurança, apoio a saúde, senso de estabilidade e apoio a retoma da normalidade das comunidades afetadas.

Toda a pesquisa aqui apresentada inclui exemplos sobre alguns dos tipos de abrigos que se instalam em situações de crise, finalizando com uma proposta de um abrigo temporário que pretende dar resposta na fase de transição do evento ocorrido para a reconstrução das comunidades.

Esta dissertação pretende evidenciar o papel do arquiteto na procura de soluções em situações de pós-desastre, tendo em conta. Com base na problemática da habitabilidade durante o pós-desastre analisam-se as contribuições teóricas e metodológicas existentes no campo dos abrigos em situação de emergência humanitária. A investigação sugere que aliando a tecnologia e design humanitário no projecto de abrigos, poderemos encontrar respostas eficazes mais urgentes para as reais necessidades das vítimas de desastres.

**Palavras Chave:** Pós-desastre; Arquitetura humanitária; Vulnerabilidade social; Acção humanitária; Abrigos de transição.



# Abstract

Extreme events that give rise to humanitarian crises, possibly called disasters or disasters, have in recent decades, according to United Nations data originated millions of displaced persons, various damage to urban infrastructure and ecosystems. When we study a humanitarian crisis whether natural, of human origin, or biological, we need to understand how it affects at the social level an individual, a community and a country.

The consequences of extreme events are studied based on the formula of vulnerabilities, the main factors being their magnitude and impact, the latter being a result according to the former, and also the vulnerability of the communities and places affected. When high magnitudes and vulnerabilities combine, that's when the so-called disaster occurs.

Human actions through humanitarian agencies and organizations should be directed towards implementing measures that can anticipate, prevent, and mitigate their impact on society, nature and infrastructure. This dissertation focuses on the relationship between disasters and human action, advocating the idea expressed by many scholars that shelter is the best way to convey security, health support, a sense of stability and resumes the normality of affected communities.

The study presented here includes studies on the type of shelters that are most in crisis and a proposal for a temporary shelter that aims to respond at various levels in the transition phase of the event to the reconstruction of the communities.

This work aims to highlight the architect's role in finding solutions in humanitarian aid situations. Based on the problem of habitability during the post-disaster period, theoretical and methodological contributions in the field of shelters in humanitarian emergency are analyzed. Research suggests that by combining technology and humanitarian design in the shelter project, we can find more urgent effective responses to the real needs of disaster victims.

**Keywords:** Post-disaster; Humanitarian architecture; Social vulnerability; Humanitarian action; Transitional shelters.



# Índice

Capítulo 1 - Ações humanitárias.....	1
1.1  Sobre ações humanitárias.....	1
1.2  Contextualização do problema.....	5
1.3  Caracterização de crise humanitária.....	7
1.4  Qual o papel social do arquiteto na crise humanitária?.....	9
1.4.1  Obstáculos à atuação do arquiteto em crise humanitária.....	11
1.5  Quais as ações realizadas imediatamente após o desastre?.....	13
1.6  Arquitetura humanitária.....	15
1.6.1  O abrigo como foco das crises humanitárias.....	19
Capítulo 2 - Exemplos de Abrigos.....	22
2.1  Contextualização da análise de abrigos.....	22
2.2  Estudo sobre as ações em crises humanitárias e instalações sustentáveis.....	23
2.3  Análise sobre a atuação das agências nos exemplos apresentados a nível de habitação.....	32
2.4  Conclusão sobre os dados recolhidos.....	40
2.5  Análise sobre o maior campo de refugiados do mundo, (Morzeina, 2012).....	42
Capítulo 3 - Abrigos e Tecnologias.....	44
3.1  Tecnologias inovadoras para Abrigos e Regên. c. i. a.....	44
3.2  Bio c i m e n t o.....	46
3.3  Células Fotovoltaicas.....	52
Capítulo 4 - SF Shelters.....	56
4.1  Como surgiu a ideia.....	56
4.2  Principais objetivos.....	58
4.3  Transporte Montagem.....	62
4.4  Como irá funcionar a energia solar através?.....	64
4.5  Vantagens e Desvantagens do projeto.....	66
4.6  Questões chave para o futuro do projeto.....	70

## **Lista de Figuras**

***Figura 1-***



(Fonte: Baseado no artigo “Aplicações inteligentes para têxteis com flexibilidade fotovoltaica.” .....





# Lista de Quadros

*Quadro 1-*



## **Lista de Acrónimos**

<b>Km</b>	Quilómetro
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>ESIA</b>	Environmental and Social Impact Assessment
<b>CNN</b>	Cable News Network
<b>Mw</b>	Magnitude de momento - momento de rutura da falha
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>UNCHR</b>	Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>UNICEF</b>	Fundo das Nações Unidas para a Infância



# | Introdução

## | Objetivos

- 1 - Compreender o que acontece com as vítimas de desastres.
- 2 - De que forma as ações por agências humanitárias apoiam as vítimas de desastre.
- 3 - Perceber que hoje em dia não só os desastres naturais provocam a necessidade de abrigos.
- 4 - De que forma os arquitetos podem contribuir em ações pós desastre.
- 5 - Como é possível aliar novas tecnologias a abrigos de emergência.

A presente dissertação assenta na compreensão da importância dos abrigos de emergência e qual o papel destes em caso de desastre. A pesquisa sobre as causas prováveis de desastres ajuda a compreender que não só temos que nos concentrar com o pós catástrofe como considerar as ações de redução do risco de desastre, a preparação do desastre e a redução do seu impacto. Toda a pesquisa efetuada para esta dissertação tem como objetivo demonstrar a importância das estruturas de emergência após um desastre procurando identificar falhas no design, produção e implementação. O estudo das formas de actuação das agências humanitárias no pós-desastre é o ponto de partida para a concepção e desenvolvimento de um abrigo de emergência. A partir do estudo destas ações pretende-se encontrar uma solução habitável viável, prática, útil, e simples, que realmente contribua no período de transição no pós-desastre. A pesquisa ajuda a confirmar a importância do papel do arquiteto na procura de soluções de habitabilidade e do impacto destas pois fica claro que o arquiteto atua em diversas valências dentro da área da arquitetura.

O impacto nas economias das áreas afetadas por desastres muitas vezes não permitem que as populações sejam realojadas rapidamente através dos seu próprios meios. Isso implica que estas tenham que ficar muitas vezes confinadas a abrigos precários e mal concebidos durante anos. O arquiteto pode contribuir com a sua capacidade para a descoberta de soluções mais sustentáveis, resistentes e económicas. Um abrigo de emergência que possa dar resposta de médio a longo prazo pode ter lugar no mercado dos abrigos temporários, marcado pela standardização do design e a massificação da produção.

Esta dissertação evidencia o papel das agências humanitárias na problemática cada vez maior a nível mundial dos desalojados e revela a importância de aplicar os conhecimentos de um arquitecto na hora de contribuir para os abrigos usados por estas. A proposta final apresentada é essencialmente conceptual. Representa a teoria subjacente a um produto final, a ser desenvolvido posteriormente a esta dissertação, com outro calendário, outros meios e eventualmente parcerias disciplinares.

## | Metodologia

Para a realização desta dissertação foram efetuadas fundamentalmente análises a relatórios de agências internacionais de apoio humanitário para melhor compreender as ações realizadas após um desastre e quem as executa, assim através do estudo dos relatórios, das notícias, dos colóquios e das entrevistas apresentadas pela Cruz Vermelha Internacional e as Nações Unidas, é possível entender não só o que acontece após um desastre como a melhor ajuda a nível de abrigo que se pode realizar.

A Cruz Vermelha segundo a sua página oficial na web é uma organização que efetua trabalho maioritariamente através do voluntariado, e os seus princípios fundamentais são a Humanidade, a Imparcialidade, a Neutralidade, a Independência, o Voluntariado, a Unidade e a Universalidade. Esta presta apoio a nível psicológico, social, judicial, de socorro e de saúde a todo o tipo de crises humanitárias.

As Nações Unidas segundo a sua página oficial é uma organização que tem por objetivo manter a paz e a segurança a nível internacional. Defendendo acima de tudo o direito a vida, a defesa dos direitos humanos e a progressão das comunidades.

Estas duas organizações e as suas diversas agências, fornecem a maior parte dos dados recolhidos. A lista de obras consultadas inclui também o guia pós desastre “Shelter After Disaster” de Ian Davis. Estas são as principais referências desta dissertação.

A análise realizada através de pesquisa virtual nas páginas oficiais das agências envolvidas sobre abrigos de emergência, pretende concluir que um abrigo não existe apenas para o realojamento de vítimas como tem também a importância de transmitir alguma segurança na transição para uma futura moradia permanente.

## | Estrutura

A estrutura desta dissertação divide-se em duas partes, a primeira parte da dissertação explora a problemática e a segunda parte pretende dar resposta a essa mesma problemática.

No capítulo 1 exploram-se os números de desalojados a nível mundial para se compreender qual a dimensão do problema e da urgência em se encontrarem mais e melhores soluções de abrigos. As ações humanitárias pós-desastre, o trabalho das agências e a importância do arquiteto em situações pós-desastre são também aqui estudadas.

No capítulo 2 são apresentados quatro exemplos de eventos que deram origem a crises humanitárias. Sendo que três destes exemplos são eventos oriundos da natureza e um destes tem origem em conflitos armados. E estes são o Furacão Katrina (2005), o Terramoto do Índico (2004), o Terramoto do Haiti (2010) e a Guerra na Síria (desde 2011). Analisando os abrigos utilizados nestes exemplos o capítulo 2 explora conclusões relativamente a estes.

No capítulo 3 estuda-se a introdução da energia solar e do biocimento nos abrigos de emergência. Hoje cada vez mais projectos contam com as novas tecnologias então porque não associar soluções tecnológicas inovadoras sustentáveis em prol de projetos humanitários. O uso de tecnologias é discutido à luz de avanços teóricos e ao nível do design de abrigos.

O capítulo 4 corresponde ao desenvolvimento teórico-prático de um alojamento de emergência que visa resolver alguns dos problemas que foram enunciados nos capítulos anteriores.



# | Capítulo 1

## | Ação Humanitária

**Comunidade -**

## Interesses -

- **Conceito de risco:** Segundo o mesmo documento como referência ao conceito de resiliência, o conceito de risco é “um evento físico, fenômeno ou atividade humana potencialmente prejudicial que pode causar a perda de vidas humanas ou ferimentos, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental”. (UNDRR, 2005).
  
- **Abrigo de emergência:** Segundo a “United Nations of Refugees agency” (UNHCR), na sua página oficial, na seção “Emergency shelter standard” (versão 2.5), a definição de abrigo de emergência é “devem fornecer proteção contra as intempéries, espaço para morar e guardar pertences, privacidade e segurança emocional”. (UNHCR).
  
- **Crise humanitária:** Segundo o “Office for the Coordination of Humanitarian Affairs” (OCHOA), num guia de medidas humanitárias, desenvolvido pela “Inter-agency Standing Committee” (IASC), atualizado em Outubro de 2015, com o título “Introduction to humanitarian action”, uma crise humanitária é “um evento ou série de eventos que representa uma ameaça crítica à saúde, segurança, proteção ou bem-estar de uma comunidade ou outro grande grupo de pessoas, geralmente em uma área ampla”. (OCHOA, 2015).
  
- **Arquitetura humanitária:** Segundo Esther Charlesworth, no seu livro com o título “Humanitarian architecture: 15 stories of architects working after disaster”, publicado em 2014, a arquitetura humanitária é “a prática da arquitetura associada a emergência, esta tem responsabilidade de ao longo do tempo melhorar as cidades, instituições, Infra estruturas e os espaços públicos. No centro do seu trabalho o arquiteto procura melhorar as condições de habitabilidade dos locais procurando a longo prazo combater a desigualdade”. (Charlesworth, 2014).



Síria. Estes números são apenas registo de situações de guerra, neste caso não estão contabilizadas as vítimas de eventos naturais ocorridos no mesmo período. Mediante este relatório verifica-se que na década entre os anos 90/00 cerca de 1,5 milhões de pessoas conseguia de alguma forma regressar as suas cidades, mas desde 2010 até aos dias de hoje, apenas 385 mil pessoas conseguiram o mesmo feito. Isto deve-se ao facto de atualmente a destruição ser de tal ordem que muitas cidades acabam por ficar desertas após certos acontecimentos. Isso mostra a vulnerabilidade das comunidades, a nível de meios e infraestruturas, que quando aliada a um evento extremo leva a situações de calamidade.

Dos 80 milhões de desalojados, 45 milhões são pessoas que conseguem fugir, mas dentro dos seus próprios países e de alguma forma tentam se reerguer numa cultura que lhes é própria. Os restantes desalojados acabam por se deslocar para outros países, fugidos ou requerendo autorizações para proteção internacional. Nem sempre estes pedidos se devem a questões de conflito, muitos refugiados climáticos pedem para serem recebidos em outros países pois os seus países têm problemas relacionados com o clima, como ilhas que correm o risco de desaparecer com a subida das águas do mar. O relatório destaca também que entre 30 a 34 milhões de desalojados são crianças, e milhares destas crianças encontram-se sozinhas, sem a companhia de um familiar. A Europa apesar de ter recebido já milhares de refugiados, recebeu menos de 10% destas vítimas, o que significa que a Europa não conseguiu até agora formular um acordo que permitisse acomodar estes desalojados prestando o apoio necessário psicológico e habitacional de modo a estes conseguirem um futuro.

A ONU foi criada após a segunda guerra mundial para encontrar a paz, promover os direitos humanos e para desenvolver ajuda humanitária em crises ambientais e sociais, atuando em todas as nações a nível mundial. Esta não só estuda os cenários de guerra, como também atua diariamente para serem encontradas soluções a nível ambiental, desenvolvendo estudos sobre este tema. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), foca-se precisamente nas questões ambientais e segundo um relatório tornado público em março de 2019, desde 1998 até 2017, estima-se que 2,245 bilhões de euros seja o valor de danos gerados por eventos climáticos. Esta agência foca-se em criar soluções para minimizar os estragos gerados procurando soluções de resiliência para as comunidades. Segundo a página oficial do Pnuma desde o início do século 20, o planeta já testemunhou mais de 2.500 desastres e 40 grandes conflitos. Mais de 2 bilhões de pessoas foram afetadas diretamente, e milhões de infraestruturas foram destruídas. (PNUMA,2019).

## 1.3 | Categorização de uma crise humanitária.

De acordo com dados do Centro de Pesquisa sobre as Epidemiologias nos Desastres (CRED), da universidade de Louvain na Bélgica, dados apresentados por Giovana Feres, na sua dissertação com o título “Habitação emergencial e temporária: estudo de determinantes para o projeto de abrigos”, as consequências das crises humanitárias, direta e indiretamente afetaram 250 milhões de pessoas em todo o mundo desde o início do século 21 (Feres, 2014). Usando como exemplo a metodologia do CRED (Feres, 2014), para uma crise passar a categoria de catástrofe e entrar na base de dados, o desastre ocorrido tem de preencher pelo menos um de quatro parâmetros. O primeiro é se ocorreram 10 ou mais mortes, o segundo é se foram afetadas 100 ou mais pessoas, o terceiro é se foi ou não ativado o estado de emergência e por último o quarto parâmetro é se foi ou não necessário um pedido de ajuda internacional. Após a triagem destes parâmetros são executadas subcategorias para identificar a morfologia do evento ocorrido. Como por exemplo se este é geofísico, atmosférico, hidrológico, tecnológico ou social.

Outro exemplo importante para se entender como atualmente o estudo das crises humanitárias tem muitas variantes, a Segurança Nacional de Defesa Civil (Feres, 2014), usa como parâmetros de definição de catástrofe, os danos provocados num ecossistema afectado a nível de danos materiais, de perdas humanas, a nível ambiental e também económico. Esta avaliação é feita através de vários níveis, sendo que o mais baixo significa poucos prejuízos, e que volta o regresso a normalidade acontece a curto prazo. E o nível mais elevado significa muitos prejuízos, eventualmente não recuperáveis, onde se necessita de ajuda internacional para se recuperar dos danos. Os estudos dos desastres em si ainda hoje não têm um padrão regular de execução, pois cada local tem as suas características e as suas necessidades, e isso implica que cada vez mais se estude cada local para melhores respostas. Os estudos são também importantes para concluir quais os países mais afectados a nível de desastres. Sabendo quais os mais afectados e que tipo de eventos ocorrem é mais fácil pensar quais as necessidades específicas desses locais.

*“Entre os 5 países mais frequentemente atingidos por desastres naturais na década de 2001 a 2011 estão China, Estados Unidos, Filipinas, Índia e Indonésia. Comparando o ano de 2011 com a década anterior, verifica-se que os danos causados por desastres geofísicos, hidrológicos e climatológicos aumentaram enquanto os de origem meteorológica decresceram. Além disso, o número de vítimas aumentou para os desastres hidrológicos, que representaram 52,1% do total de desastres computados, seguidos dos desastres meteorológicos (25,3%), climatológicos (11,7%) e geofísicos (10,8%)”*



## **1.4| Qual o papel do arquitecto na ajuda humanitária?**

O aumento do número e intensidade de eventos extremos e desastres têm correspondido a um significativo aumento de desalojados e refugiados internacionalmente. Face a esta realidade, há duas áreas muito importantes em que o arquiteto pode atuar ativamente. Uma delas é na área das estruturas utilizadas como abrigo, assim como soluções que tornem os edifícios mais resistentes às forças que atuam nestes, principalmente nas áreas de maior risco.

Segundo um artigo publicado na revista de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa, chamada “ A obra nasce”, o papel do arquiteto em situações de crise vem sendo criticado, e ainda existem alguns entraves a execução de projectos humanitários. O artigo foi publicado por Daniel Félix em conjunto com mais dois colegas da Universidade dos Lusíadas, e segundo estes numa situação de crise humanitária, conseguir intervir com a falta de recursos que as vezes existe é uma tarefa árdua. Mas os arquitetos mediante a sua formação profissional que abrange as mais diversas áreas, têm competências para interpretar todas as questões inerentes a um cenário de pós-calamidade e de combiná-las em prol das comunidades. Mediante o que se pode ler neste artigo (Félix, 2014), a arquitectura em si combina diversas disciplinas como a engenharia, a construção, o estudo dos materiais, a térmica e acústica, a iluminação e o design. E os projectos criados por um arquitecto devem combinar todas estas disciplinas, criando espaços que sejam seguros, confortáveis e integrados nos locais para onde estes são pensados. Todos estes parâmetros aliados a uma intenção de promover a ajuda social, culminam no facto de um arquiteto ter todas as ferramentas necessárias para executar com eficiência projectos humanitários.

Segundo a autora do livro “Beyond Shelter: Architecture and Human Dignity” (Aquilino, 2014) existem três importantes aspectos cruciais em situações de emergência, que são a capacidade gestão, a representação e a visão. Dentro do parâmetro da capacidade de gestão, um arquiteto além de ter competências para criar edifícios seguros e duradouros, consegue também gerir recursos e orçamentos, calculando simultaneamente as necessidades. Dentro da representação, um arquiteto tem a capacidade de colaborar amplamente com as comunidades locais desenvolvendo alternativas que assegurem o direito ao solo, que melhorem as condições de salubridade e de infraestruturas de águas, que respeitem os espaços públicos e o arquiteto consegue também encontrar soluções que melhorem a relação entre a ecologia local e as comunidades. O arquiteto consegue assim

atuar como projectista, como historiador, como negociador e também como defensor dos direitos ambientais e sociais. Dentro da visão, um arquiteto promove muito mais do que um simples abrigo. O arquiteto consegue promover a saúde pública, encorajando o investimento em novas infraestruturas, com mais consciência ambiental, defendendo a redução do risco e simultaneamente assegurando um modo de vida sustentável e seguro.

Estes três parâmetros ajudam a perceber que as competências de um arquiteto vão muito além do exercício do desenho de um edifício. Com a ajuda deste artigo é possível perceber que os arquitetos são profissionais aptos para perceberem as reais necessidades das comunidades nas mais variadas áreas, reconhecendo os seus modos de vida, as suas expressões culturais, as características dos locais, o modo destas utilizarem os espaços e a forma como esses espaços possibilitam as vivências das comunidades. Concluindo a análise a este artigo, é possível chegar a conclusão que o arquitecto respeita acima de tudo o homem e o local e ajuda a perceber de todas as formas a melhor maneira de estes se aliarem. Claro que tendo condições de projectar espaços e edifícios que respeitam os locais, integrando estes nos contextos económicos e sociais locais, o arquiteto nunca se descuida de criar sempre mais e melhor. Inovando através de estratégias de desenvolvimento sustentável, obtendo os resultados de privacidade, protecção e conforto que uma habitação deve ter, não só em situações de emergência como em qualquer outro projecto.

Em situações de crise, muitas vezes o arquiteto é considerado um interveniente de pouca importância, pois na hora de atuar outras entidades passam a frente para reagir. Mas esta dissertação espera mostrar que a capacidade do arquiteto em criar inovadoras estratégias e de melhorar as infraestruturas já existentes, não só após as crises como antes de estas ocorrerem, contribui para a qualidade de vida das comunidades, tendo estas sofrido ou não uma crise humanitária. Os arquitetos são de extrema importância devido ao facto de serem multifacetados dentro de uma área só que é a arquitectura. Infelizmente as críticas realizadas sobre o papel dos arquitectos no que diz respeito as intervenções em situações de crise não devem ser ignoradas pois o desinteresse por parte da maioria dos arquitectos dificulta uma alteração de ideais relativamente a este assunto. Mas como se comprova com esta dissertação, os arquitetos podem ter um papel crucial na hora de melhorar a vidas dos milhões de pessoas que se encontram em situações de grandes dificuldades, seja por eventos naturais, seja por conflitos armados. O papel do arquiteto é decisivo na hora de criar soluções.

## **1.4.1 | Obstáculos à atuação do arquiteto em crises humanitárias.**

Como já foi referido nesta dissertação, o papel do arquitecto em situações de crises humanitárias vem sendo desvalorizado e isso é um ponto importante a ser contrariado neste trabalho. Hoje em dia já se vêem muitos arquitetos a querer mudar essa mentalidade com recurso a diversos estudos e publicações que contrariam esse ideal. Com apoio da publicação feita por Daniel Félix na revista de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa (Félix, 2014), também é possível identificar os obstáculos a atuação dos arquitectos em situações de crise. Segundo este a destruição de edifícios, principalmente os de habitação, é uma das consequências mais visíveis em situações pós-catástrofe. Logo após um evento, seja este natural ou de conflito, as autoridades locais e governamentais são as primeiras a mostrar ações de recuperação.

Como essas ações são feitas logo imediatamente após um evento, essa rapidez pode ter um efeito negativo. Pois as entidades competentes acabam por realizar soluções estandardizadas e de produção em série, e uma grande parte dessas soluções acaba por ser mal sucedida, pois existe uma falta de adequação cultural e local, bem como baixos parâmetros de sustentabilidade. De uma forma geral as habitações permanentes e temporárias que são criadas após uma crise humanitária acabam por ser muito do tipo “militarizadas”, com falta de espaços livres e com falta de espaços públicos entre os elementos. O facto de muitas vezes estas soluções não serem as mais viáveis, acaba fazendo com que as pessoas abandonem as habitações, ou se quiserem fazer alguma alteração na habitação, acabam por tornar as estruturas mais vulneráveis a futuros eventos.

Também na hora de atuação após um evento, muitas instituições de apoio e ajuda internacional apesar de prestarem o melhor trabalho possível, acabam por atuar sem um plano de trabalho que esteja coordenado e orientado com as autoridades locais. De acordo com Daniel Félix, isso desencadeia situações desajustadas as necessidades de abrigos a médio e longo prazo. Estas instituições e agências humanitárias raramente contam com arquitetos nos seus elementos, conseguindo assim apesar da generosidade dos seus trabalhos, uma ausência de conhecimentos e domínio técnico para o desenvolvimento de soluções mais eficazes. Este facto resulta da falta de recrutamento por parte das agências de arquitectos qualificados para atuarem especificamente nestas situações, bem como segundo Daniel Félix devido a uma falta de interesse por parte dos profissionais da área em atuar de uma forma mais ativa neste tipo de situações. Apesar de já se ver interesse em se aprender mais nesta área, ainda não é o suficiente para se fazer uma mudança.

Ainda assim há arquitectos que desde o início da sua carreira estudam e encontram soluções para um melhor entendimento entre o meio ambiente e as comunidades na hora de intervir em crises humanitárias. Alguns conseguem ser símbolos de criatividade e inovação nesta área. Shigeru Ban é um excelente exemplo de um arquitecto defensor dos princípios de desenvolvimento sustentável em projectos de construção civil. Segundo a página “VivaDecoraPRO” ([Http://vivadecora.com/arquitetos/shigeru-ban](http://vivadecora.com/arquitetos/shigeru-ban)) que publica artigos de arquitetura, design entre outras, Shigeru Ban é um arquiteto que utiliza o seu talento em benefício da humanidade. Este não só oferece abrigos a quem ficou sem nada, como procura dar alento aqueles que sofreram perdas criando lugares espirituais únicos e centros comunitários. Este estudou diversos materiais e formas enquanto se envolvia com as Nações Unidas, viajando para zonas de guerra e áreas em crise.



Segundo a informação recolhida na página oficial das Cruz Vermelha, no parâmetro da prevenção e preparação para catástrofes, os terremotos, as tempestades, as pandemias, o terrorismo, as cheias, os grandes incêndios e os acidentes tecnológicos são alguns dos exemplos referidos como situações em que esta organização participa regularmente. Estes eventos quando acontecem as suas consequências são sempre devastadoras, deixando comunidades traumatizadas pela morte de familiares e a quantidade de feridos que muitas vezes é bastante perceptível.

A vida das vítimas é afectada a vários níveis, um parâmetro que se deve ter sempre em máxima atenção é as consequências psicológicas que estes podem gerar nestas. Não só a perda de conhecidos como a perda de habitação, bens e fontes de rendimento, culmina numa violência física e mental para as vítimas. O aumento das vulnerabilidades como a pobreza, a densidade populacional, as desigualdades sociais, as guerras e a falta de educação cívica, vai acabar por agravar a intensidade dessa violência. Independentemente da intensidade do evento os serviços médicos, os bombeiros e a polícia são os primeiros a dar resposta. Caso os meios não sejam suficientes para essa resposta, pode haver falhas nos salvamentos, dando origem a um maior número de vítimas. Perante os cenários possíveis segundo explica a Cruz Vermelha sobre por exemplo, em Portugal, onde esta atua numa média 1500 eventos por ano, que na hora de atuar, esta trabalha nos seguintes âmbitos:

<b>Fundo de Emergência-</b> Reserva de recursos financeiros de aplicação imediata em casos de emergência, que se renova a base de donativos.
<b>Estruturas de Logísticas Regionais-</b> Soluções para situações de excepção, equipadas com kits de abrigo, kits de higiene e de sobrevivência capazes de responder de imediato às necessidades de 1000 famílias, em qualquer parte do país.
<b>Formação especializada de equipas de voluntários-</b> Fornece capacidades a estes que lhes permitam agir sempre e quando necessário da melhor forma possível.
<b>Ações de sensibilização-</b> Junto das comunidades é promovida a informação a respeito dos perigos enfrentados por estas, contribuindo para reduzir as suas vulnerabilidades e preparar as mesmas para futuros eventos com emergências críticas.



(UNDRO), (Shelter After Disaster, 1982). Neste caso, há uma atenção mais específica em conseguir ajudar as comunidades a se reestruturarem de modo a retomar a normalidade perdida, o mais rápido possível

Segundo Charlesworth descreve no seu livro, a responsabilidade social dos arquitetos e profissionais envolvidos nesta matéria passa por estes desenvolverem análises sobre os locais afetados pelas catástrofes, sobre as edificações destas áreas e o estado das mesmas. O arquiteto necessita analisar as situações sociais e económicas em que as comunidades estão inseridas e idealizar as melhores condições humanas possíveis dignas de um período de transição, como são as situações pós calamidades. Na verdade, o foco principal acaba sempre por ser as pessoas, todas estas medidas vão sempre terminar no bem-estar destas. (Charlesworth, 2014).

Ao longo dos últimos anos tudo o que é feito e analisado após uma emergência, é sempre com o intuito de melhorar os equipamentos e soluções para as mesmas, e isso contribuiu para que a nível económico e social, os países se encontrem mais unidos na resposta às crises humanitárias. Cada país, com cada crise ocorrida, acaba sempre por contribuir de alguma forma para que em eventos futuros mesmo em outros países já exista mais conhecimento de eventos. (Stott, 2015)

Essa parceria entre os países levou a um esforço comum a nível mundial que permite que atualmente quando há uma emergência humanitária, todo o tipo de soluções e medidas desde a pós-catástrofe até a fase de reconstrução, já obtidas por outros países, sejam postas à disposição para os países afectados. Este facto é nos dias de hoje uma mais-valia na hora de se atuar nos países menos desenvolvidos, pois esta ajuda humanitária é imprescindível após os eventos.

A organização “Architecture for Humanity” que hoje em dia infelizmente já se encontra desativada, desde 2010 até 2015 ajudou os habitantes no Haiti afetados pelo sismo de Tiburon, proporcionando infra estruturas que afetaram positivamente mais de um milhão de haitianos. Esta organização concluiu projetos de habitações, clínicas médicas, escritórios e escolas que ajudaram a retomar aos estudos mais de 18 mil alunos. E este é apenas um dos muitos exemplos positivos de apoios (Stott, 2015).

Após os anos 50, a assembleia geral das Nações Unidas (ONU), criou a Organização das Nações Unidas para o Alívio de Desastres (UNDRO). Esta organização publicou o artigo “Shelter After Disaster” (Shelter After Disaster, 1982). A organização UNDRO, que como

outras agências visa estudar a ocorrência de fenômenos naturais para poder promover de uma forma mais assertiva as medidas certas de mitigação a estes eventos.

Os cientistas que estudam através desta organização os fenômenos acreditam que a implementação imediata destas medidas ajudou a reduzir alguns prejuízos nos ecossistemas já afetados. Esta avaliação de necessidades imediatas foca-se nas perguntas que aparecem primeiro, como o que foi afetado e quem foi afetado. Imediatamente quando pensamos em quem foi afetado, surgem as necessidades básicas que estes precisam, e um abrigo seguro e a alimentação são sempre as necessidades primárias depois da ocorrência de um evento. A curto prazo é necessário realojar as vítimas que perderem a sua habitação, e inerente a perda desta, estas vítimas a partida perderam tudo o que tinham. (Shelter After Disaster, 1982).

Perder a habitação, juntamente com um cenário de caos, e a perda também de familiares, muitas vezes leva as vítimas a sentirem-se inseguras e sem uma visão de futuro salvaguardado. Esta conclusão é importante na hora de criar um abrigo para estas pessoas. (Shelter After Disaster, 1982).

Pois o conceito de abrigo ou refúgio impõe precisamente a ideia de um espaço seguro e saudável que permite a privacidade do mundo exterior. As agências humanitárias cada vez mais precisam de dar resposta ao aumento de eventos naturais agressivos que têm ocorrido por todo o planeta. As agências que prestam apoios às calamidades, nos últimos anos têm contribuído muito para os apoios dados em cenários de conflitos. (Shelter After Disaster, 1982).

Desde o início do século 21, o mundo tem acompanhado de perto os inúmeros campos de refugiados que têm surgido dos mais variados cantos do mundo. Segundo o Centro de Investigação e Desenvolvimento sobre Direito e Sociedade (CEDIS, 2016), num relatório realizado em 2016, com o título “a importância da ONU na solução de conflitos internacionais”, os conflitos civis ou as guerras internacionais podem ter origem em políticas de estratégias de recurso ao armamento, em conflitos organizados por poderes militares ou até mesmo revoluções populares, questões de interesse financeiro e principalmente como tem acontecido nas últimas décadas conflitos por questões ideológicas e religiosas. Mais uma vez assim como a poluição vemos uma causa que destruiu comunidades inteiras por anos, e é também esta criada pelo homem.

Como vem sendo referido, nos últimos anos além do que anualmente já acontece a nível de catástrofes naturais, imensos países lidam com os mais variados conflitos que anualmente deixam milhões de pessoas desalojadas e sem acesso a um mínimo de condições humanas. Este exemplo é muito importante pois atualmente os abrigos requerem necessidades acrescidas que há uns anos atrás não seriam tão necessários. Uma dessas necessidades inevitavelmente é o facto de muitos campos de refugiados já existirem há muitos anos.(CEDIS, 2016).

Segundo o “International Review of the Red Cross”, volume 99, número 906, há famílias inteiras que vivem conseqüentemente num abrigo de emergência pois não conseguem sair dessa realidade, e os muitos que conseguem fugir de certas áreas em guerras, acabam discriminados nos países em que se instalam. Os conflitos sociais por si só são uma autêntica catástrofe no que toca às conseqüências que estes trazem as populações. Estes trazem muitas vezes, mais vulnerabilidades a áreas que já eram debilitadas ou prejudicam quase sem retorno comunidades inteiras. Mais do que nunca é preciso pensar em soluções para os milhares de necessidades que podem surgir de todas as situações no mundo que provocam as pessoas a obrigação de terem que procurar abrigo.



económico, que mantenha os roedores e insetos afastados, que consiga ser resistente ao uso e ao tempo e que consiga dar privacidade ao espaço interior. E com a particularidade de na opção de se ter que prolongar uma instalação de curto para longo prazo, este consiga ser versátil ao ponto de permitir essa escolha. Estas questões são importantes de resolver pois em situações em que o abrigo seja preciso a longo prazo, quem depende deste fica mais seguro. A proposta do SFShelters, visa dar resposta a este problema.

O termo abrigo de emergência surgiu quando após catástrofes, os meios de proteção civil instalavam tendas para apoio às vítimas, onde prestavam primeiros socorros, e instalavam os desalojados. Até hoje logo após uma calamidade humanitária a primeira resposta de alojamento para as vítimas é a distribuição de tendas, lonas de plástico e outros materiais para que as vítimas consigam se instalar da melhor maneira possível nas áreas que foram menos afetadas.

### **Exemplo de um abrigo vernacular:**





# | Capítulo 2

| Ejemplos de abrigos



<u>Exemplos de desastres</u>	<u>Parâmetros em estudo</u>
Furacão Katrina (USA)	<p><b><u>Apoio humanitário:</u></b> Logo após este evento, dezenas de países se prontificaram a ajudar e mais de 500 agências, algumas até com o hábito de estudar e atuar no Golfo do México acabaram por prestar apoio logo desde o primeiro minuto. Segundo a página oficial da Cruz Vermelha, a resposta humanitária a esta crise foi feita pela agência através da distribuição de 45 mil abrigos habitacionais e de evacuação, mais de 68 milhões de refeições quentes diárias a vítimas e voluntários, e prestou apoio psicológico e não só a mais de 4 milhões de pessoas. Imediatamente estes distribuíram roupas e bens de primeira necessidade. Durante dois anos a Cruz Vermelha apoiou com o necessário as vítimas ajudando estas a voltar a normalidade.</p> <p><b><u>Recuperação comunitária:</u></b> Segundo a ONU as ações realizadas neste evento em Nova Orleães transformaram a maneira de pensar e atuar nestes casos. Ainda hoje as agências trabalham para melhorar as defesas contra inundações e têm sido realizadas inúmeras campanhas de sensibilização para uma atuação mais precisa das populações. E hoje em dia há uma melhor compreensão sobre os perigos na cidade e uma maior consciência sobre a importância de se gerir o risco de desastres no sentido de garantir o desenvolvimento social, económico e sustentável da cidade. Apesar de haver hoje em dia mais estudos e informação sobre eventos climáticos desta magnitude, o aumento das temperaturas globais não contribui para que estes não possam acontecer mais regularmente.</p>

**Probabilidade** - Alta / Média / Baixa – Probabilidade de ocorrência do evento em estudo.

**Letalidade** - Grave / Ligeiro – Baseado no número de óbitos.

**Tendência** - Melhorar / Piorar – Relação entre a resiliência das comunidades e a probabilidade.

## Exemplos de desastres

## Parâmetros em estudo

### Tsunami 2004 (Indonésia)



Devastação deixada pelo tsunami na zona costeira de Banda Aceh, Indonésia, 2004. (Fonte: Hulton Archives/Getty images).

- Natural/Conflito
- Probabilidade - Média baixa
- Letalidade - Grave
- Tendência - Melhorar

**Causas:** Este evento com origem no oceano Índico, junto ao Golfo de Bengala foi um dos mais mortais da história, afectando milhões de pessoas. Este afectou áreas um pouco por todo o mundo e foram registadas oscilações em fissuras com média de 9 cm que subiam e desciam numa extensão de milhares de quilómetros. O tsunami que se estendeu até aos países todos na Baía de Bengala arrasando tudo, teve origem num sismo de magnitude  $M_w^*=9,3$  e foi o 3º maior registado por sismógrafos. A ruptura na crosta terrestre teve um tamanho superior a 1200 km, sendo que esta é a maior falha alguma vez observada e estudada pelo homem até hoje.

**Dimensão dos estragos:** Após o violento abalo que se sentiu, um tsunami com uma onda de aproximadamente 30 metros de altura ganhou forma tendo esta arrasado algumas ilhas, deixando-as mesmo debaixo de água. Este desastre ocorreu na manhã do dia de natal, o que significa que os hotéis estavam lotados e a área afectada estava com grande afluência de pessoas. Como consequência as estruturas viárias, os edifícios e estruturas, os animais, a vegetação e as próprias pessoas em si foram completamente arrastadas pela força das águas. Segundo a Cruz Vermelha no total foram registados cerca de 230 mil mortos e milhões de vítimas.

**Gestão de emergência:** Após o tsunami arrasar com os depósitos de água potável e as redes de saneamento ficarem danificadas e poluídas, as populações ficaram mais propícias a doenças. As primeiras ações passaram por fornecer comida e água potável as vítimas, e simultaneamente era fornecido o acesso a apoio psicológico e físico das mesmas. Só apoio psicológico foram mais de 750 mil pessoas a receber. A longo prazo o acesso permanente a água potável foi feito através da construção de sistemas mais resistentes e duradouros. Também foram fornecidos sistemas de tratamento de águas residuais as famílias para que estas pudessem tratar o seu próprio desperdício. Só a Cruz Vermelha nos meses seguintes ao evento conseguiu através de doações 581 milhões de dólares para prestar apoio as vítimas. Esta também forneceu comida, assistência e vacinação para mais de 1,6 milhões de pessoas. Estas vítimas necessitaram de apoio de médio a longo prazo, fosse na construção de infraestruturas, fosse no apoio social para documentos, fosse para se encontrarem familiares, ou até mesmo pela saúde. Posto isto a Cruz Vermelha iniciou um programa de recuperação "The Red Cross Tsunami Recovery Program (TRP)", com um prazo mínimo de 5 anos que se focava em seis áreas específicas, e estas eram o acesso a água potável e saneamento básico, apoio psicológico, saúde pública, abrigos, subsistência e preparação das comunidades locais.

<u>Exemplos de desastres</u>	<u>Parâmetros em estudo</u>
<p data-bbox="276 315 663 349">Tsunami 2004 (Indonésia)</p> <p data-bbox="268 613 683 790"><i>"Globalmente, esse terremoto foi grande o suficiente para vibrar basicamente o planeta inteiro em até meia polegada ou um centímetro. Em todo lugar que tínhamos instrumentos, podíamos ver movimentos"</i></p> <p data-bbox="272 853 671 936">Charles A.-professor de geociências - Revista Science &amp; Space, 20 maio 2005, CNN*.</p>	<p data-bbox="719 315 1469 763"><b>Apoio humanitário:</b> A Cruz Vermelha e outras agências perceberam numa primeira instância que era impossível aceder a algumas áreas completamente alagadas, então só após algumas horas foi possível começar planos concretos. Esta organização forneceu abrigos permanentes, de transição e permanentes as vítimas, assim como assistência para serem restauradas as áreas afectadas. Só na Indonésia e no Sri Lanka segundo a Cruz Vermelha estes doaram mais de 11,6 mil abrigos de transição e construíram 4,600 casas permanentes. Depois de serem instaladas nos abrigos transitórios, muitas famílias converteram os abrigos nas suas habitações permanentes ou em comércio e escolas. Nestes dois países 88,5 mil pessoas foram apoiadas pela agência.</p> <p data-bbox="719 842 1469 1373"><b>Recuperação comunitária:</b> Como já foi referido nesta dissertação a Cruz Vermelha tem como prioridade tornar as comunidades mais resilientes a estes impactos, melhorando a sobrevivência destas. Neste caso não foi diferente, e só esta organização contribuiu para a construção de mais de 57 mil novas casas permanentes, forneceu acesso a 700 mil pessoas ao abastecimento de águas melhores do que as que havia anteriormente e construiu escolas, centros comunitários, clínicas e ajudou a melhorar as estruturas e edifícios danificados pelo evento. Aproximadamente 63 mil famílias receberam dinheiro, treinamento ou equipamentos que ajudassem estas a sobreviver ao dia a dia nos anos seguintes. Hoje em dia as comunidades locais devido a campanhas de sensibilização estão mais cientes das consequências de eventos desta magnitude. A nível de infraestruturas os países afectados estão mais preparados também para os enfrentar.</p>

**Probabilidade** - Alta / Média / Baixa – Probabilidade de ocorrência do evento em estudo.

**Letalidade** - Grave / Ligeiro – Baseado no número de óbitos.

**Tendência** - Melhorar / Piorar – Relação entre a resiliência das comunidades e a probabilidade.

## Exemplos de desastres

## Parâmetros em estudo

### Terramoto 2010 (Haiti)



Pessoas a vender e a comprar artigos em frente a um prédio desabado em Port-au-Prince. (Fonte: Shutterstock)

- Natural/Conflito
- Probabilidade - Média
- Letalidade - Grave
- Tendência - Melhorar

**Causas:** O terremoto ocorreu a cerca de 15 km da capital, Port-au-Prince. O abalo foi de  $M_w^*=7$ , e durou 35 segundos. A tragédia foi sem precedentes. Cerca de 220 mil pessoas morreram, 300 mil feridas e 1,5 milhões desabrigadas.

**Dimensão dos estragos:** Segundo as Nações Unidas, os danos provocados por este abalo foram de grandes dimensões, destruindo estruturas mais débeis, assim como edifícios mais robustos como o palácio nacional, o ministério da justiça e vários edifícios governamentais. Após o sismo o terreno ficou bastante danificado, o que dificultou as ajudas as pessoas que haviam ficado nos escombros. Pela cidade haviam grandes pedaços de entulho que impediam a passagem de meios. As comunicações foram interrompidas por horas, o aeroporto foi encerrado imediatamente e a cidade ficou coberta numa nuvem de pó. Milhares de edifícios não resistiram e alguns dos mais afectados eram hotéis, escolas, supermercados e centros hospitalares.

**Gestão de emergência:** Segundo a Cruz Vermelha Haitiana, o cenário após este evento era caótico, com dezenas de bairros destruídos, escombros que cobriam as ruas da cidade, milhares de famílias haviam sido separadas e centenas de milhares de vidas já haviam sido perdidas. Em poucos momentos as equipas de resposta a emergências já estavam a atuar mesmo os seus elementos tendo sofrido igualmente perdas. A ajuda prestada pela Cruz Vermelha incluiu água, comida, atendimento médico, abrigos de emergência, doações em dinheiro e diversos itens essenciais para milhões de pessoas. Os custos das operações de recuperação só nos primeiro 6 meses já iam em 148,5 milhões de dólares. Após um surto de cólera com origem depois do desastre, a organização deu 70% dos fundos necessários para melhorar a saúde com a primeira campanha de vacinação que ajudou a salvar milhares de pessoas desta doença.

<u>Exemplos de desastres</u>	<u>Parâmetros em estudo</u>														
Terramoto 2010 (Haiti)	<p><b>Apoio humanitário:</b> Logo após este evento as ações foram realizadas imediatamente, e isso contribuiu para um melhor resultado pois são vários os pontos positivos a nível de atuação. Inumerando alguns que estão disponíveis na página da Cruz Vermelha 4,4 milhões de pessoas beneficiaram com as promoções de higiene, 600 mil pessoas ficaram cobertas por atividades de preparação para desastres, 400 mil foram beneficiadas com meios de subsistência, 3,6 milhões de pessoas previniram-seda cólera, 1 milhão de pessoas beneficiaram com os serviços de saúde comunitários, 170 mil desalojados recuperaram meios de habitação e mais de 600 mil pessoas recuperaram o acesso a água potável e saneamento básico.</p> <p><b>Recuperação comunitária:</b> Segundo a página da Cruz Vermelha, graças as doações americanas foi possível financiamento para operar em diversas áreas. A nível da saúde foram construídos e equipados mais de 50 hospitais e clínicas, foram renovadas e construídas 48 escolas e mais de 160 mil pessoas foram abrangidas por apoios ao acesso a habitação. O foco da recuperação após esta crise no Haiti eram os idosos, as crianças e as pessoas com deficiência. Foram assegurados meios económicos que permitissem estabelecer carreiras e estudos aos sobreviventes para este conseguirem mais dignidade e independência financeira. Os apoios americanos e a nível mundial doados as organizações que atuavam no Haiti rondaram os 400 milhões de dólares e fazendo uma análise dos parâmetros para onde esse dinheiro foi investido é possível perceber melhor quais os focos da estratégia de recuperação.</p> <p>E estes foram:</p> <table border="0"> <tr> <td>Socorro de emergência.....</td> <td>66 milhões de dólares</td> </tr> <tr> <td>Reabilitação de abrigo.....</td> <td>182 milhões de dólares</td> </tr> <tr> <td>Saúde.....</td> <td>77 milhões de dólares</td> </tr> <tr> <td>Prevenção de cólera.....</td> <td>24 milhões de dólares</td> </tr> <tr> <td>Água e saneamento.....</td> <td>47 milhões de dólares</td> </tr> <tr> <td>Meios de subsistência.....</td> <td>44 milhões de dólares</td> </tr> <tr> <td>Preparação e prevenção de desastres.....</td> <td>50 milhões de dólares</td> </tr> </table>	Socorro de emergência.....	66 milhões de dólares	Reabilitação de abrigo.....	182 milhões de dólares	Saúde.....	77 milhões de dólares	Prevenção de cólera.....	24 milhões de dólares	Água e saneamento.....	47 milhões de dólares	Meios de subsistência.....	44 milhões de dólares	Preparação e prevenção de desastres.....	50 milhões de dólares
Socorro de emergência.....	66 milhões de dólares														
Reabilitação de abrigo.....	182 milhões de dólares														
Saúde.....	77 milhões de dólares														
Prevenção de cólera.....	24 milhões de dólares														
Água e saneamento.....	47 milhões de dólares														
Meios de subsistência.....	44 milhões de dólares														
Preparação e prevenção de desastres.....	50 milhões de dólares														

**Probabilidade** - Alta / Média / Baixa – Probabilidade de ocorrência do evento em estudo.

**Letalidade** - Grave / Ligeiro – Baseado no número de óbitos.

**Tendência** - Melhorar / Piorar – Relação entre a resiliência das comunidades e a probabilidade.

## Exemplos de desastres

## Parâmetros em estudo

### Conflito armado (Síria)



Cenário catastrófico da Síria  
(Fonte: reuters.com)

- Natural/Conflito
- Probabilidade - Alta
- Letalidade - Grave
- Tendência - Piorar

**Causas:** A guerra na Síria teve origem em conflitos internos. Na sua origem estão desentendimentos sociais e políticos. O conflito já dura há quase 10 anos e este não tem fim a vista pois segundo a Cruz Vermelha, existem frequentes infrações aos direitos humanos, como ataques constantes as áreas urbanas, os bloqueios ao abastecimento básico de alimentos e água potável e os constantes ataques civis.

**Dimensão dos estragos:** Como já foi mencionado este conflito já dura há quase 10 anos, e devido a grande intensidade de ataques nunca é possível as comunidades recuperarem da melhor forma . O país sofreu uma destruição massiva do seu património cultural e a nível de infraestruturas. Numa análise feita a um estudo realizado pela Cruz Vermelha muitos dos locais históricos do país acabaram sendo usados para fins militares tornando-se autênticos campos de batalha. Algumas das consequências dos constantes ataques aéreos são a destruição das infraestruturas que exploram o petróleo e a destruição dos espaços públicos em geral das cidades. Após uma análise na página oficial das Nações Unidas sobre o conflito na Síria, este desastre diário, ja deixou 12 milhões de sírios abaixo do limiar da pobreza, já fez 560 mil mortos e deixou cerca de 12 milhões de pessoas desalojadas. É estimado que os prejuízos ultrapassem os 11 bilhões de dólares desde que esta crise começou.

**Gestão de emergência:** A gestão de emergência que é posta em prática neste exemplo, é de atuação, não só na área do país, como muita ajuda é fornecida as comunidades nos países vizinhos. A melhor forma de ajudar estas vítimas é ajudando-as a fugir , para procurarem uma vida melhor longe da violência da guerra. A destruição das infraestruras e das oportunidades económicas colocam as vítimas em situações de extrema vulnerabilidade. O objetivo principal nas ações humanitárias é o de prestar o melhor apoio as crianças, grávidas, idosos e pessoas com deficiência. Não é fácil gerir uma crise quando na verdade as pessoas estão sempre a fugir e as bombas são uma constante, mas essa é a missão das agências responsáveis por prestar apoio ao país em guerra.

<u>Exemplos de desastres</u>	<u>Parâmetros em estudo</u>
Conflito armado (Síria)	<p><b><u>Apoio humanitário:</u></b> O maior trabalho realizado por agências humanitárias é ao nível de apoio ao refugiado. As agências como as Nações Unidas, segundo explica a organização na sua página de notícias, fornecem todo o tipo de apoio para receber os refugiados fugidos noutros países como para os levar para fora do país em guerra. Esta organização tem campos de refugiados junto as fronteiras com a Síria. Segundos os números revelados num relatório pela ONU, a Turquia é o país vizinho que mais recebe e dá apoio a refugiados sírios que no total são cerca de 3,7 milhões. No Líbano encontram-se cerca de 924 mil refúgiados, na Jordânia são aproximadamente 657 mil, no Iraque o número ronda os 300mil e no Egipto o número de refugiados sírios é cerca de 130 mil. Nos campos de refugiados espalhados por estas áreas, a Cruz Vermelha, a ONU e diversas outras agências humanitárias prestam o apoio necessário, dando alimentação, abrigo, actividade diária e cuidados de saúde.</p> <p><b><u>Recuperação comunitária:</u></b> Segundo as Nações Unidas no âmbito da resposta que vem sendo aplicada nos últimos anos na Síria, cerca de 5,3 milhões de pessoas recebem assistência alimentar mensalmente, 2,7 milhões de pessoas recebem assistência agrícola, 22,8 milhões de pessoas receberam assistência médica, 4,3 milhões de crianças e professores beneficiaram de programas de educação e 900 mil crianças tiveram acesso a serviços de protecção. Ainda que as agências sejam bastante ativas no país, ainda há muitos entraves a uma rápida e eficaz ajuda humanitária. Os constantes ataques e a falta de meios dificulta uma recuperação adequada e sustentável.</p>

**Probabilidade** - Alta / Média / Baixa – Probabilidade de ocorrência do evento em estudo.

**Letalidade** - Grave / Ligeiro – Baseado no número de óbitos.

**Tendência** - Melhorar / Piorar – Relação entre a resiliência das comunidades e a probabilidade.





## Tsunami no Golfo de Bengala, Indonésia, 2004

O sismo seguido de tsunami que afectou um pouco o mundo todo, foi sem dúvida alguma uma situação com consequências incalculáveis. Milhões de pessoas necessitaram de algum tipo de apoio. O número de desalojados ultrapassou os 500 mil, e houve uma grande necessidade de actuar em prol das melhores condições de habitabilidade possíveis. Para as pessoas que viviam na província de Aceh, na extremidade norte da ilha de Sumatra, segundo a Cruz Vermelha, esta foi a área mais seriamente atingida. Naquela zona a organização atuou em cerca de 260 localidades, fazendo rápidas avaliações da crise e distribuindo kits de uso doméstico. Estes kits continham colchões, equipamentos de cozinha, artigos de higiene, materiais de proteção e alimentos. Roupas em geral e especialmente roupas íntimas também foram distribuídas às vítimas. Os abrigos foram distribuídos em paralelo às vítimas. Segundo a ONU num relatório sobre a resposta a este desastre publicado em 2005, cerca de 570 mil pessoas ficaram desalojadas só nesta área da Indonésia.

A resposta desta organização em conjunto com a Cruz Vermelha da Indonésia, resultou na distribuição abrigos de emergência, abrigos temporários e abrigos de transição. Cerca de 16 mil tendas foram doadas a refugiados, toneladas de madeira para a construção de barracas foram distribuídas e foi criado um apoio a construção de habitações permanentes.

**Abrigo de Emergência:** De acordo com as Nações Unidas, as tendas atenderam a resposta ao abrigo de emergência imediatamente após o evento e deram abrigo durante as semanas seguintes a milhares de pessoas. O custo deste abrigo era de 50 a 100 dólares por família. Além das tendas também plástico resistente era distribuído para ajudar a criação de abrigos.

**Abrigo Temporário:** A solução a nível de abrigo temporário passou pelo uso de espaços públicos como mesquitas, igrejas e escolas, para fornecer apoio às vítimas em larga escala. Também dentro dos abrigos temporários foram construídas estruturas militares, o que pode oferecer um desconforto para o refugiado. Estas eram feitas de lonas e metal. Os custos destes abrigos rodavam entre os 100 a 500 dólares por família.

**Abrigo de Transição:** Este espaço coberto habitável de apoio transicional foi solucionado com estruturas pré fabricadas de madeira projectadas para durar vários anos. O custo destas estruturas provisórias de médio a longo prazo foi de 4000 dólares a unidade.

## Terramoto em Port-au-Prince, Haiti, 2010

A localização do Haiti no planeta torna este país propício a eventos climatéricos e a sua morfologia promove os abalos terrestres. Após o terramoto de 2010, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), forneceu pesquisas e apoio de ação às equipas humanitárias que trabalhavam as questões ambientais e ao governo do Haiti, para que este se regenerasse promovendo a sustentabilidade. Este apoio permitiu elaborar melhores planos de recuperação e prevenção relativamente as épocas de chuvas e ciclones.

Segundo uma análise feita num relatório da Amnistia Internacional, organização não governamental que defende os direitos humanos e que atua em todo o mundo ([Http: amnistia.pt](http://amnistia.pt)), os habitantes deste país apesar de todas as ajudas, está aquém do que era esperado após as ações de recuperação. De acordo com dados oficiais até setembro de 2014, existiam 123 campos de deslocados no país, nos quais cerca de 90 mil pessoas viviam em condições precárias. Destas vítimas um terço vivia sem acesso a casas de banho, e uma média de 82 pessoas partilhavam os mesmos sanitários. Ainda de acordo com a Amnistia, relativamente as habitações 37 mil casas foram reparadas, reconstruídas ou construídas. Mas menos de 20% destas habitações são para resultar a longo prazo, têm parâmetros sustentáveis ou resistiriam sequer a novos eventos. Após o abalo mais de 250 mil edifícios ficaram gravemente danificados ou destruídos. Este sector foi sem dúvida o mais afectado com danos avaliados em 2,3 milhões de dólares, cerca de 40% do prejuízo total.

As Nações Unidas distribuíram imediatamente itens não alimentares para cerca de 8 mil pessoas, e os kits distribuídos continham cobertores, um balde, cinco barras de sabão, uma lanterna, uma panela, cinco colheres, fósforos e papel higiénico. Segundo as Nações Unidas relatam na sua página oficial, esta ajuda tinha como objetivo atender as necessidades básicas das famílias em crise, e das famílias que acolhiam essas mesmas vítimas nas suas casas, facto que contribuiu para uma melhor resposta a crise humanitária. A entreaajuda entre vítimas foi fundamental. Milhares de tendas foram também fornecidas para as vítimas. Mas o abrigo mais interessante associado a este desastre no Haiti é sem dúvida o abrigo “ReciproBoo”.

Este abrigo surgiu da necessidade dos Haitianos em encontrar uma solução de abrigo para enfrentarem os meses seguintes ao terramoto. E explorando a página do Archdaily, um site focado no mundo da arquitetura, onde se exploram todo o tipo de projetos, num artigo escrito por José Franco, o ReciproBoo salta a vista como uma solução sustentável e inteligente de criar um abrigo de emergência. No Haiti os dias de chuvas fortes que se seguiram ao terramoto destruíam as tendas que foram instaladas em locais improvisados, e esse facto deu origem a este kit que ajuda a erguer abrigos quase que instantaneamente.

Além de ser muito mais barato que uma tenda comum, este producto é mais fácil de montar e é mais adaptável ao terreno. Segundo Shaun Halbert, criador deste producto, em entrevista ao site em agosto de 2013, explica que a construção demora apenas 20 minutos. Segundo este explica sobre o abrigo, a estrutura deste apresenta quatro apoios, sendo eu cada um se apoia a si próprio. A estrutura feita em bamboo apesar de se puderem adaptar outros materiais e é compatível com qualquer tipo de cobertura. Esta pode ser de lona, tecido, plásticos ou materiais naturais como canas e palha. Apesar do aspecto do abrigo não ser tão atraente como Halbert idealizava este afirma que a sua simplicidade é a sua força. Cada abrigo tem 9m2 e facilmente se duplica acrescentando uma segunda estrutura de quatro apoios. Os custos do abrigo rondam os 25 dólares.

## Guerra na Síria, desde 2011 até hoje

Para um melhor entendimento do que já aconteceu na Síria, foi estudada uma análise feita em 2017 pela Cruz Vermelha Internacional sobre o conflito na Síria com o título “Finding hope amid the ruins”. Este relatório detalhado sobre as consequências deste conflito explica que esta guerra civil ao longo do tempo já demonstrou ser uma guerra civil, uma guerra política, uma guerra cibernética e uma guerra de interesses económicos.

Todos os pontos negativos relativamente a um conflito são encontrados ao longo dos anos que a guerra dura. Como diz a UNICEF (United Nations International Children’s Emergency Fund), esta é uma guerra contra os direitos humanos, contra as crianças, contra os sistemas hospitalares, contra a justiça, contra a integridade física e acima de tudo um atentado a humanidade.

De acordo com dados apresentados pela UNICEF, em Março de 2018, cerca de 30 mil pessoas eram feridas em média por mês, 1,5 milhões de pessoas viviam em permanente precariedade, 6,5 milhões de pessoas viviam com escassez de alimentos e 70% do país encontrava-se em extrema pobreza. Devido ao conflito diário 1,7 milhões de crianças não frequentavam a escola, os meios hospitalares são ineficazes para a quantidade de vítimas diárias e a nível económico o país tornou-se descompensado.

Uma estimativa feita em 2018, 50% da população já havia ficado desalojada ou fugido de sua área de residência. Cerca de 5 milhões de pessoas fugiram do país para áreas vizinhas ou em barcos ilegais até ao sul da Europa. E 13,5 milhões de pessoas dependem diariamente das agências humanitárias que atuam na Síria diariamente há praticamente uma década. A maioria das infraestruturas ruíram ou foram destruídas, o sistema de saúde que era dos melhores da região no pré-guerra acabou por colapsa, e os danos a nível psicológico e físico dos habitantes é um trauma e um sofrimento tremendo.

A ONU e a Organização mundial de saúde, como é referido na página das Nações Unidas referente a este campo, foram os impulsionadores do sistema de saúde que conta com 1 hospital e 10 centros de atendimento médico. No que respeita a educação existem 31 escolas que atendem uma média de 21 mil crianças. E cerca de 5000 jovens têm acesso a cursos profissionais.

Pegando no exemplo do campo de refugiados de Za’atari, onde as Nações Unidas prestam assistência, e segundo esta organização existem cerca de 8000 abrigos, 24 mil caravanas e

já 500 mil pessoas passaram por este campo. Neste campo de refugiados que mais se assemelha a uma cidade, vivem diariamente cerca de 100 mil pessoas e a média de pessoas por família é de 4.6. O campo tinha sido planeado para receber 10 mil pessoas, mas o crescente número de refugiados fez com que rapidamente este recebesse cerca de 2 mil pessoas por noite, chegando a prestar assistência a 200.000 todos os dias.

Inicialmente eram tendas que estavam a ser montadas para prestar o apoio, mas logo tiveram de construir abrigos temporários mais resistentes e estruturas que pudessem apoiar melhor os serviços necessários. As caravanas foram a habitação escolhida a seguir as tendas para prestar o apoio necessário.

De acordo com um artigo publicado por Ayham Dalal, com o título “Uma perspectiva socioeconómica sobre a urbanização do acampamento Za’atari na Jordânia”, este revela que países como o Golfo Pérsico, a Arábia Saudita, o Kuwait e o Qatar foram os doadores de caravanas para a demanda que estava em curso. Segundo este 99,3% dos residentes do campo, vivem em caravanas.

A maioria dos locais públicos mais relevantes, como escolas, centros de saúde e serviços acabaram sendo desenvolvidos “num mesmo local” o que proporcionou um centro urbano de interação social e de negócios. Os refugiados começaram a vender bebidas e lanches numa área que ainda hoje é de comércio, em barracas, caravanas e estruturas permanentes contruídas com outros materiais.







No Haiti mais concretamente, após o sismo que abalou a capital do país, foram implementados abrigos de emergência com o nome ReciproBoo. Este abrigo surgiu da necessidade de se criarem abrigos que fossem de matéria prima autóctone e que pudessem resistir ao inverso que se seguiu. Este abrigo tem por base ser sustentável, prático, barato e de fácil montagem. Esta solução como mencionado pelo criador da mesma pode até não ter o melhor aspecto mas a nível de engenharia este prima pela sua inovação e resistência. O baixo custo também merece uma atenção na hora de refletir sobre este abrigo.

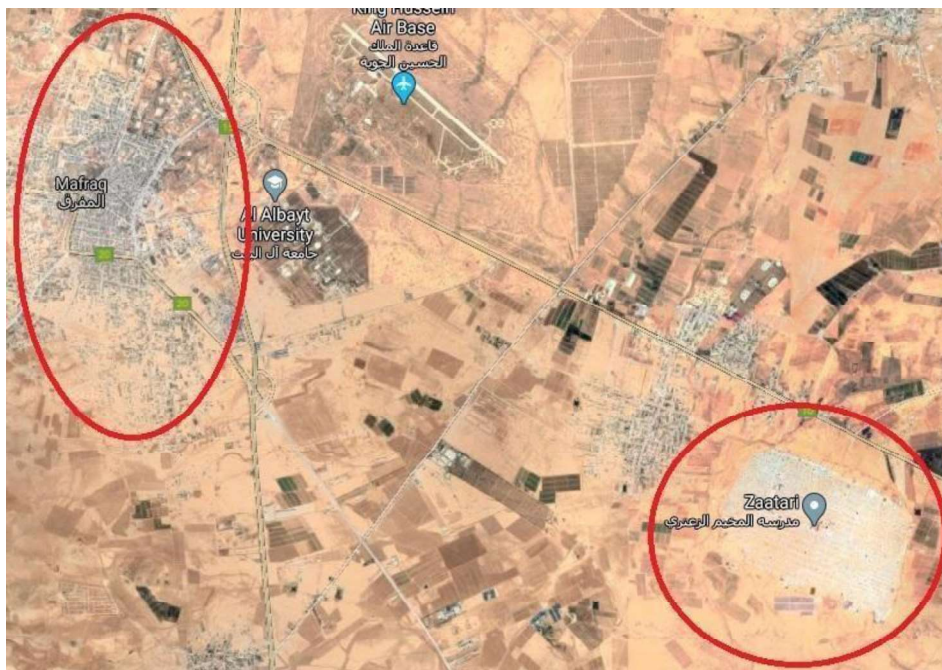
Esta análise permite concluir que o processo de fabricação está estandardizado em todo o mundo. Resta olhar com alguma sensibilidade ao que realmente as vítimas precisam, aliando recursos locais, tecnologia, resistência, sustentabilidade e durabilidade. É nessa direcção que vai a proposta do SFShelters.

## **2.5 | Análise sobre o maior campo de Refugiados do mundo, em Za'atari - (Jordânia, 2012)**

As condições de trabalho são precárias, e algumas pessoas que percebem de eletricidade ou algum tipo de ofício que contribua para uma comunidade, acabam por conseguir algum tipo de sustento. Mas ainda assim, a falta de condutas, alimentos e eletricidade não permite o desenvolvimento. Apesar de tudo existem três hospitais que com o apoio das agências humanitárias, socorrem as vítimas da guerra, dão apoio psicológico aos sobreviventes e prestam cuidados às crianças que neste campo são quem está mais vulnerável.

Estas crianças felizmente ou infelizmente, nunca conheceram a realidade da qual os pais tiveram de fugir. Mas o crescimento num campo de refugiados leva ao analfabetismo, a uma infância rodeada de confusão, sujidade e criminalidade. Muitas destas crianças acabam escravizadas, no crime ou acabam por ser recrutadas para combater na guerra. As agências humanitárias conseguem ajudar bastante esta comunidade, mas a verdade que os apoios financeiros e os voluntários que aqui atuam não são os suficientes para combater a precariedade que aqui já se instalou (Ledwith, 2014).

Ainda assim as entidades que aqui prestam apoios não desistem de ajudar e contribuir para que se melhorem as condições humanas deste local. Hoje em dia mediante tudo o que já se conhece sobre este campo, este exemplo tem que servir para pelo menos para se evitarem os mesmos erros em outros campos. É preciso mais ação nestas áreas debilitadas pela guerra e realizar mais ações de sensibilização para apoios internacionais.



# | Capítulo 3

| Abrigos e a tecnologia



Nesta dissertação apresentam-se duas tecnologias recentes e inovadoras que podem vir a ter um papel essencial quando implementadas num abrigo de emergência. E ambas as tecnologias merecem uma exploração mais aprofundada em laboratório para que mais rapidamente possa ser bem adaptada a este tipo de projetos.

As tecnologias aqui exploradas são, o avançar da nanotecnologia em têxteis, permitindo que os raios ultravioleta sejam absorvidos pelos tecidos, gerando assim energia dentro da estrutura e o uso de biocimento também em têxteis, que permite aos abrigos de emergência a vantagem de estes se auto regenerarem quando sofrem algum tipo de fissura na estrutura. Estas tecnologias são pensadas para que estes abrigos possam ser mais independentes, seguros e possam resistir por um longo espaço de tempo.

O projecto desta dissertação explora estas tecnologias, implementando-as na sua estrutura de uma forma natural e simplificada. Pois a ideia é simplificar os abrigos tornando-os mais resistentes e fáceis de manusear e não o oposto.



Argamassa é o nome da mistura de areia, cimento e água, e este é o produto final que surge do cimento. Esta mistura que depois de seca tem altas propriedades de resistência, pode ser reaproveitada mais tarde noutras construções, e esta é uma medida sustentável de reaproveitamento.

A seguir a água, o cimento é o material mais consumido do mundo nos dias de hoje, e este facto acarreta consequências pois para se criar esta matéria são precisos alguns recursos. Como referido anteriormente, para se produzir o cimento é preciso haver uma fonte da sua matéria, que no caso é por meios de extração de calcário. Esta extração exige que haja uma área de mineração o que provoca nas áreas adjacentes alguns inconvenientes. Estas áreas devem ser de preferência longe de zonas habitadas, porque se assim não for, as pessoas podem contar com poeiras vindas dos trabalhos na área de exploração, uma maior movimentação de maquinarias, transportes, uma área de obras sempre ativa e até mesmo os ruídos provocados por toda esta ação.

Felizmente entidades responsáveis pelas áreas de mineração deste tipo (ESIA\* - Normas), avaliam o impacto ambiental destas explorações e já têm implementadas medidas para que o impacto destas não seja tão sério. Estas normas também têm impacto sobre as emissões para a atmosfera destas minas, tendo em vista sempre a solução mais sustentável (CEMDS, 2002).

O futuro da construção está a ser preparado hoje a cada medida que implementamos. E hoje sabemos que a população mundial está a aumentar a cada ano que passa, e isso exige que se construam mais infraestruturas, mais edifícios e mais redes viárias. Este crescimento tem de ser controlado, para se obterem cada vez mais resultados sustentáveis. Os edifícios cada vez mais terão que ser testados para se controlar a sua eficiência e o seu impacto ambiental.

Qualquer projecto arquitetónico acarreta despesas. Muitas vezes por mais que se invista em bons materiais, se a sua aplicação não for a mais correta, então logo se começam a ver fissuras ou movimentações dos revestimentos. Este é o maior problema deste material, pois ao longo do tempo só tem tendência a enfraquecer e a não resistir as erosões. E caso a estrutura em causa precise de obras, estas serão sempre dispendiosas, fora todos os problemas que acarretam uma obra de reabilitação. Foi pensando nesta problemática que o microbiólogo Henk Jonkers, escreveu um artigo sobre engenharia ecológica (Jonkers/Loosdrecht, 2010), em conjunto com a Universidade de Delf na Holanda, onde explica como se inspirou na natureza e conseguiu criar o biocimento, um material revolucionário com capacidade de se auto regenerar, através da presença

de bactérias. E este material apesar de parecer eventualmente complexo, ele até é bastante simples.

A base da inovação neste produto veio da biologia, mais precisamente do estudo de bactérias. Todo o processo que leva ao cimento, torna este material muito alcalino, e o objectivo era juntar a argamassa microrganismos dormentes que conseguissem sobreviver e se desenvolverem neste ambiente com a ajuda da humidade que se instala nos edifícios depois das chuvas quando existem fissuras.

O problema era encontrar a bactéria certa que desse resposta às necessidades de todos estes problemas. E a bactéria que acabou resolvendo o problema foi encontrada na Rússia, junto a zonas inóspitas como crateras de vulcões activos e chama-se *Bacillus pseudofirmus*. Ela faz parte de um grupo de bactérias que é tolerante ao calcário, o que significa que ela se alimenta deste, crescendo e promovendo o necessário aqui, que é o fechamento das fissuras. Isto é possível pois esta família de bactérias que consegue ficar adormecida por séculos, resistindo a condições extremas, seja calor, frio, alta radiação e até a exposição a agentes químicos tóxicos (Jonkers/Loosdrecht, 2010).



Esta bactéria tem a capacidade de adormecer e acordar apenas quando existe humidade nas estruturas, e um edifício que contenha o biocimento consegue num período de três semanas regenerar a sua estrutura. É preciso considerar que esta bactéria mal sente humidade entra logo em ação, logo nunca chegam a existir grandes fissuras. Resumidamente esta bactéria quando existem aberturas nos edifícios e sente humidade, começa a alimentar-se do

calcário no cimento, e o seu processo natural gera ainda mais calcário que por sua vez vai então fechar estas fendas. Esta capacidade valeu-lhe a sua implementação como solução sustentável para as habitações futuras, sendo que além de todas as vantagens deste produto, há também o ponto positivo que é, as estruturas que tiverem o biocimento, pouparam milhões de euros em manutenção todos os anos.

Outro ponto relevante sobre o biocimento é a vantagem de já que ele torna as estruturas além de tudo mais resistentes, então ele pode contribuir para que as estruturas resistam mais facilmente a potenciais terremotos e a todos os estragos inerentes a estes fenómenos. E se ajuda em situações deste tipo, então o biocimento é também perfeito para apoiar estruturas mais complexas como por exemplo túneis ou algum tipo de construções subterrâneas, sendo vantajoso neste tipo de projetos por todas as razões já apresentadas



Para testar o seu produto inovador, em entrevista a CNN \* no programa “Make/Create/Innovate” Henk Jonkers mostrou a primeira construção feita com o biocimento. Esta estrutura foi construída em Eindhoven junto a um lago, com o propósito de ser um posto de vigia de nadadores salvadores. O facto da estrutura se encontrar numa zona por si só já húmida, revelou que o produto cumpre o seu propósito na perfeição. A partir daqui este conceito passou de uma ideia para uma solução real, aos problemas do cimento. Este produto como qualquer outro tem vantagens e desvantagens na sua utilização, e neste caso não é diferente, então Henk Jonkers no seu livro também expõe as suas desvantagens.

Uma coisa que é importante ter em consideração aqui também é o facto de este material ser relativamente novo no mercado, e isso implica que não existem para já muitas obras com este material. Digamos que ainda falta crescer interesse por este novo conceito mais sustentável. E o seu custo também não contribui para este interesse, pois o biocimento é mais caro do que o cimento simples.

E quando uma obra tem uma envergadura maior significa que o seu orçamento terá de ser também aumentado, e gastos desnecessários é precisamente o que não se quer numa obra. Outro ponto que nem é a favor nem é propriamente contra é o facto de estas bactérias serem capazes de enfrentar fissuras que possam ter quilómetros, mas não são tão eficazes se a largura destas for maior que oito milímetros.

Isso significa que para novas construções este produto é perfeito, mas se o caso for de uma reabilitação, este método já não é tao eficaz. Se uma fissura mesmo que tenha uma extensão pequena, tiver uma largura grande, as bactérias não conseguem num curto espaço de tempo, obter os mesmos resultados, e essa não é a intenção desta inovação. Após todos estes prós e contras, dá para concluir que mesmo custando mais que o cimento simples, o biocimento a longo prazo, acaba por compensar muito mais. Pois apesar do investimento inicial, poupa-se na manutenção das estruturas todos os anos. Anualmente a poupança a nível mundial de matéria-prima também seria um ponto muito a favor.





Este produto apareceu da necessidade de ter que se reduzir o uso de combustíveis fósseis, podemos dizer então que está é uma das várias opções de fontes de energias renováveis. O efeito fotovoltaico transforma a energia eletromagnética do sol em energia elétrica através de um processo de tensão elétrica sobre células semicondutoras. A partir daqui é gerada corrente elétrica através de reações (Villalva, 1983).

De acordo com o manual (Ceeeta, 2001), “Tecnologias de Micro Geração e Sistemas Periféricos” do Centro de Estudos em Economia da Energia dos Transportes e do Ambiente, os três tipos de células fotovoltaicas principais são as células monocristalinas, as células policristalinas e as células de silício amorfo. Mais especificamente as células monocristalinas (estrutura de cristal perfeita) são as que têm mais rendimento, mas as mais caras de produzir, com uma média de 15% de rendimento elétrico, e se pensarmos que estas são as de maior rendimento, então ainda a muito a ser desenvolvido.

O estudo revelado em 2020 após o aparecimento do vírus (SARS-CoV-2) Coronavírus, este elimina os vírus e bactérias em 99%. Esta luz / radiação, desempenha um importante papel em estratégias de proteção. A luz ultravioleta ajuda o espaço interior a ficar mais protegido de invasores e pandemias. A luz ultravioleta desinfeta. Considerando um produto final que consiga ser autossuficiente a nível de energia, colocando uma lâmpada, algo tão simples, consegue-se ajudar bastante em casos de necessidade pós calamidade.

Este conceito de roupa recetora de energia começa já a ser estudado por algumas entidades com variadas finalidades como incorporar elementos que melhorem a saúde de quem veste estas roupas (Plunkett, 2009). Como uma empresa especialista no desenvolvimento e produção de polímeros que transformam a luz solar em energia, chamada Konarka Technologies, desenvolveu um tecido fotovoltaico. Este projeto contou também com a participação da Escola Politécnica Federal de Lausanne, na Suíça (Plunkett, 2009).

Esta parceria procurou ajuda na nanotecnologia para criar um tecido que tivesse fibra fotovoltaica integrada na sua estrutura, e através da implementação de fibras plásticas conseguiu obter a solução para o problema. O produto final pode ser adaptado a vestuários, coberturas ou até mesmo tendas, segundo declara Daniel Mcgahn, vice-presidente executivo da empresa Konarka.

Este declara também que a solução oferece aos usuários a possibilidade de carregarem os seus aparelhos eletrónicos, através da roupa que estão a usar, e isso é um grande avanço nesta área. Na fabricação deste tecido inovador os investigadores focaram-se na sua resistência, na sua fineza e na sua performance face ao objectivo final de se criar uma fibra fotovoltaica.

*"Somos capazes de incorporar os nossos plásticos ativados pela luz em materiais para tendas. Utilizando esta fibra, o material de base da tenda torna-se fotovoltaico"*

**Russell Gaudiana, Vice-presidente da investigação na empresa Konarka.**

Os materiais foto ativos, reagem á luz, ou materiais com memória activa, que se moldam com facilidade, e até mesmo materiais a base de polímeros condutores, o que transmite energia. Se eventualmente se juntar estes materiais, conseguimos até obter soluções com uma variedade de funcionalidades. Estas fibras fotovoltaicas são bastante procuradas e estudadas para fins militares, pois com todos os equipamentos que estes têm que carregar com eles, haver uma solução que lhes permita uma independência energética, é simplesmente necessário (Singh, 2011).

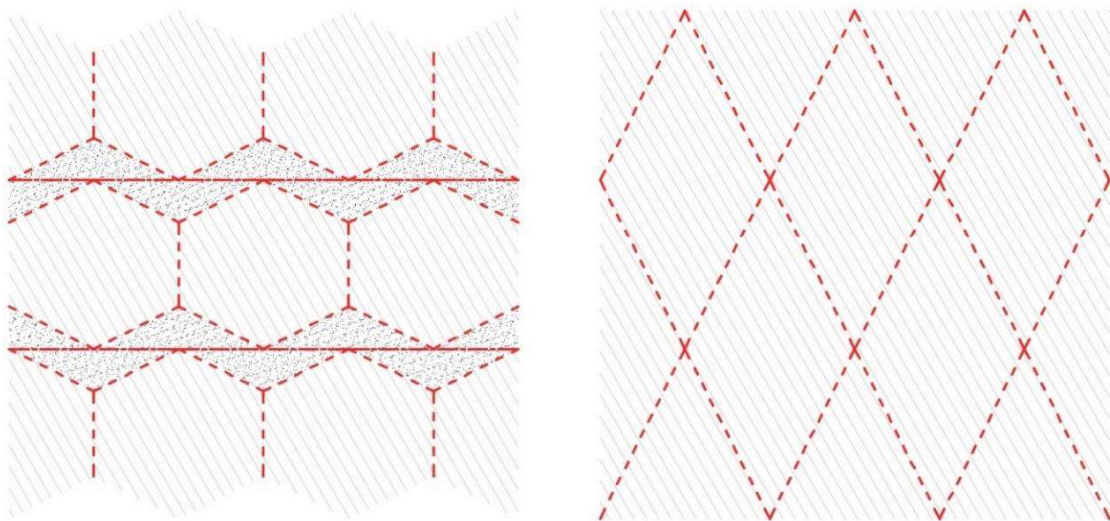
Esta tecnologia gira em torno de uma fibra fotovoltaica, e esta por ser tão desejada no mercado, já várias empresas criaram várias respostas possíveis, e dentro das que mais resultaram estão estas quatro opções (Singh, 2011).

# | Capítulo 4

| Proyecto SFShelters

infraestruturas e fraca economia precisamente porque nunca se recuperaram como deve ser dos eventos catastróficos anteriores. Não foram implementadas as medidas corretas de mitigação e resposta para estes locais. Se de alguma forma for possível diminuir as consequências logo no pós desastre, então é possível evitar que as zonas mais afetadas por catástrofes acabem por se tornar zonas debilitadas economicamente. A origem deste projeto surgiu do facto de atualmente através dos meios de comunicação e através das redes sociais cada vez ser mais visível a vulnerabilidade de diversas comunidades ao longo do nosso planeta. E cada vez mais quem assiste a essas vulnerabilidades deve atuar de forma a contribuir para o bem estar de todos. Tenha esse contributo a origem que tiver. Para a projeção deste protótipo de abrigo, foi determinante estudar o que já é realizado pelas agências humanitárias a nível mundial. Pois são estas quem fornece uma informação mais segura e fidedigna relativamente as medidas a tomar, com a experiência que já adquiriram em contacto directo com as vítimas.

Este projeto nasce então da vontade da autora de contribuir para causas humanitárias, envolvendo sempre a paixão pela arquitetura. No início foram estudadas várias formas que poderiam contribuir para uma resposta mais adequada ao projeto. É importante conseguir encontrar duas soluções a nível de forma do abrigo, como é sugerido na foto de início deste capítulo. Para isso foram procuradas formas geométricas que permitissem uma estrutura geodésica e que fosse também possível adaptar a outro tipo de estruturas. Este estudo permitiu chegar a duas conclusões. Tanto era possível utilizar uma forma hexagonal como uma forma triangular. Relativamente a forma hexagonal havia a desvantagem de ter de se criar uma estrutura a parte que conseguisse unir as formas hexagonais como esta explicado na figura em baixo. Posto isto a forma que se considera mais adequada para a resposta a este problema é a forma triangular aliada então a estrutura geodésica.





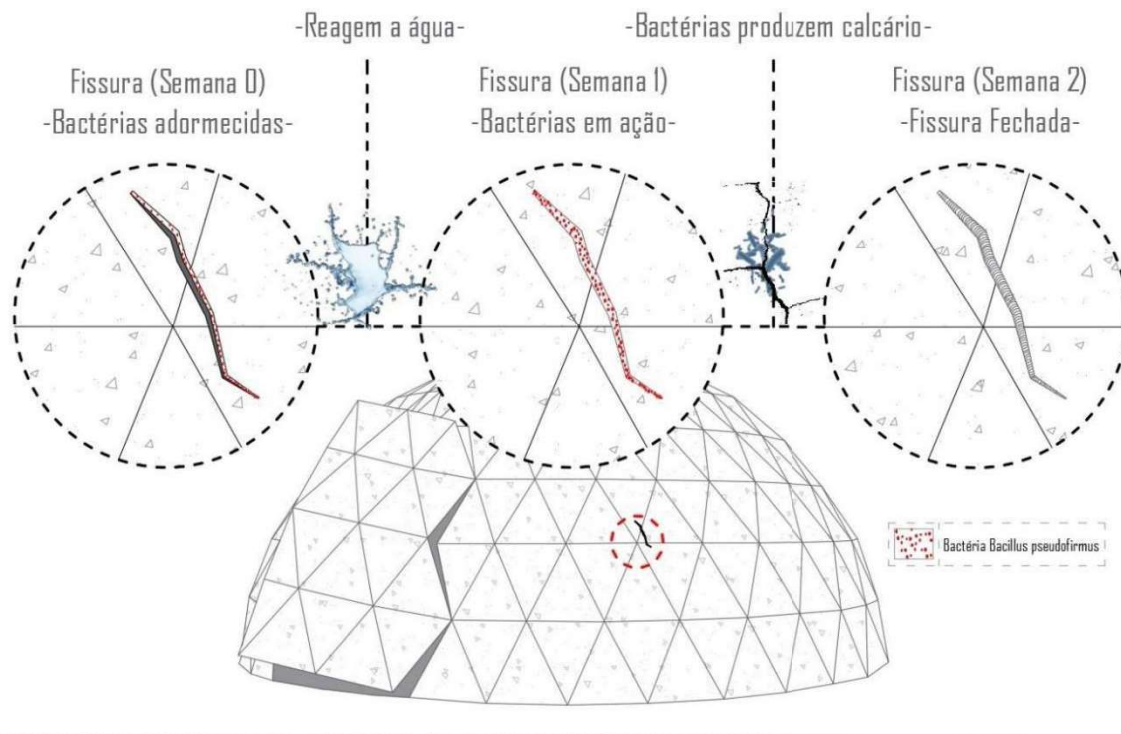
resultado pretendido, que é um abrigo de emergência auto sustentável energeticamente.

Este abrigo adquirindo então características que lhe permitam captar a energia solar, acaba por conseguir dar resposta não só em caso de catástrofes naturais como permite abrigar de uma forma mais cuidada os refugiados resultantes dos conflitos que ocorrem a nível mundial, como também oferece vantagens em situações de pessoas sem abrigo. Em qualquer situação que seja necessário algum tipo de acampamento ou abrigo, este produto consegue se aliar a essa necessidade.



Este projeto tem uma especial atenção na hora de conseguir dar resposta às necessidades das mulheres. Em muitas comunidades as mulheres ficam mais por casa, tomando conta dos filhos e cuidando das habitações, acabando por ser esta quem mais usufrui do espaço “habitação”. E sendo que a mulher engravidada, isso requer cuidados relativamente à sua condição e a todas as características que isso representa. Na hora de contribuir para a ajuda humanitária é preciso ter especial atenção à saúde e higiene das mulheres e crianças, pois estas requerem cuidados e atenções extra. A segurança destas contra ameaças exteriores é muito importante por isso a proposta de abrigo de transição conta com um mecanismo que consiga selar a porta de forma a transmitir segurança no seu interior. As janelas estão nas zonas superiores do abrigo, evitando riscos.

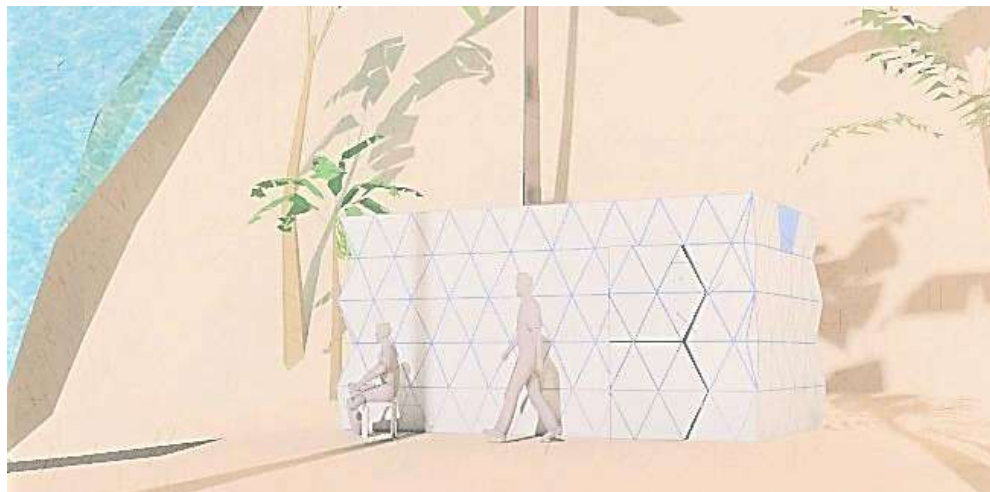
Devido ao foco dirigido a essas necessidades pretende-se tornar o ambiente interno do abrigo seguro e livre de animais e doenças. Um dos pontos principais objetivos deste projecto é então a implementação da energia solar e a importância desta na hora de criar condições de habitabilidade a quem acaba de perder tudo.



Além dessa questão que é bastante importante na hora de fornecer abrigo, a inclusão do biocimento na estrutura deste projeto era algo que se pretendia para poder dar resposta a necessidade dos abrigos a médio longo prazo, a nível de resistência.

A inclusão do biocimento neste projeto visa dar resposta a durabilidade deste. Devido a todas as vantagens já apresentadas deste material ( capítulo 4 ). A razão principal pelo qual se queria incluir este material neste projeto deve-se ao facto da estrutura conseguir aguentar por vários anos. Seja qual for a finalidade ou a necessidade do abrigo este conseguirá dar uma resposta mais duradoura a quem vai usufruir destes.

A criação deste abrigo centra-se maioritariamente na intenção de contribuir para a alteração de mentalidades, fazendo com que as pessoas se foquem hoje no abrigo que facilita a transição, e que amanhã com todas as medidas que foram implementadas hoje seja possível evitar alguns dos danos ocorridos.



A ideia principal para este projeto passa por embutir novas tecnologias na sua composição, ou seja, que de alguma forma estas sejam inseridas na estrutura de modo a facilitar todo o processo de montagem e confecção. Sempre com o objetivo claro de obter uma estrutura que seja altamente resistente.

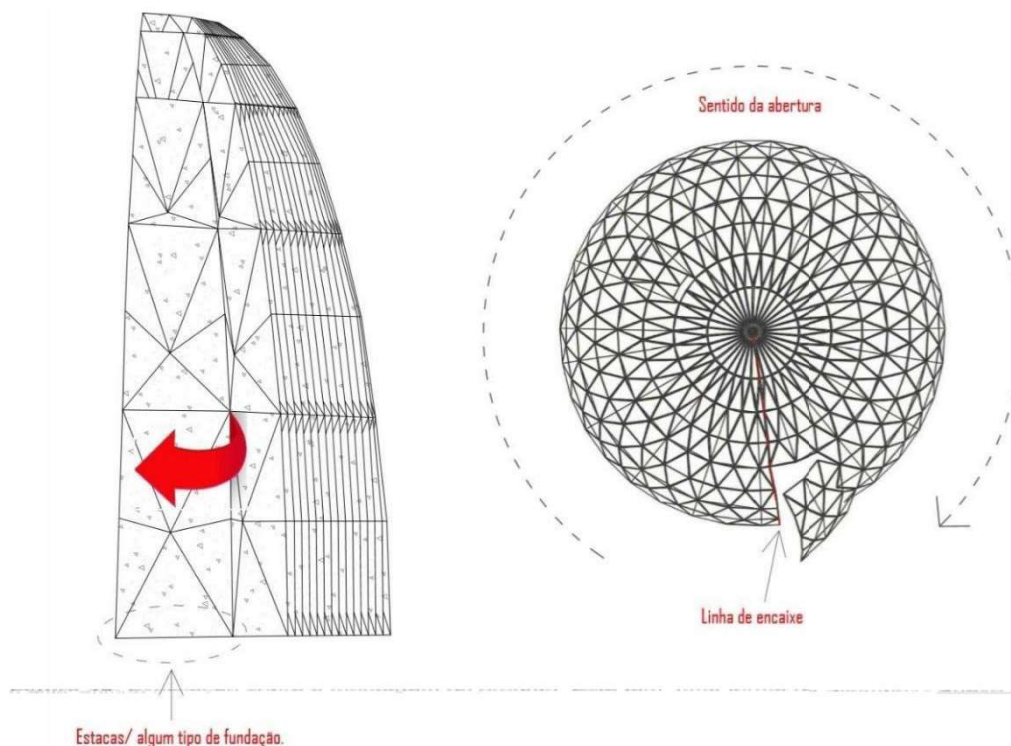
Para se encontrarem as melhores soluções foram exploradas resoluções ao problema. Mas a verdade é que sem um estudo aprofundado em laboratório que permita provar a viabilidade das soluções, não é possível garantir que este protótipo de solução final possa resultar a 100%.

É preciso ter em consideração que a ideia aqui apresentada simplesmente representa o ideal de resposta que seria indicado para esta problemática. Ainda assim numa perspetiva teórica a ideia base deste projeto resulta numa forma geodésica que permite tornar a estrutura o mais resistente possível.

A ideia de se conseguir criar uma estrutura que conseguisse de alguma forma se fechar de modo a simplificar o seu transporte, contribuiu para encontrar mais do que uma solução possíveis para os abrigos de emergência, neste caso tanto é viável a forma geodésica, como a forma paralelepípedica. Esta última eventualmente pode dar uma melhor resposta na hora de criarem abrigos para refugiados. Sendo assim podemos concluir que uma forma geodésica pode ajudar a dar resposta em situações de calamidades naturais onde as estruturas necessárias precisam resistir a situações extremas que possam acontecer de repente, como a forma paralelepípedica permite se calhar uma melhor resposta aos abrigos para refugiados ou pessoas sem abrigo.

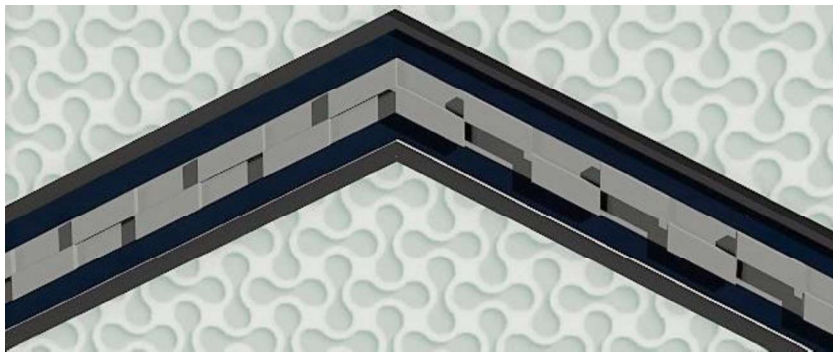
## 4.3 | Transporte e Montagem

Um dos objetivos deste projeto é um transporte e uma montagem fáceis de executar. Uma das problemáticas na hora de produzir um abrigo o transporte e montagem. Uma das ideias a pôr em prática neste projeto era a criação de uma solução em que este se pudesse fechar de uma forma simplificada para assim facilitar o seu transporte. Isto significa que a forma do abrigo final é muito importante de modo a que se consiga dar a solução correta.



O transporte destes abrigos foi pensado para ser realizado da forma mais simples possível. A ideia principal para este transporte, passa por estes serem colocados em paletes de modo que possam ser transportados tanto a nível terrestre e marítimo, como aéreo. Se houver a necessidade de estes serem enviados para áreas de difícil acesso, a ideia é aliar a estas paletes pequenos paraquedas para que estes possam ser atirados de aviões e consigam aterrar em segurança sem danificar os abrigos. A intenção é que este abrigo se consiga montar como um objeto de encaixe de modo a que simplesmente seja preciso se selar certas partes e se consiga obter uma estrutura que fique protegida do ambiente exterior. A solução idealizada para o embalamento destes abrigos funciona como as peças de uma cadeia de mobiliário bastante conhecida a nível mundial, que vende os seus produtos desmontados e

apenas se montam no local onde estes são para serem instalados. A solução encontrada foi então o abrigo ir desmontado em poucas peças, e o facto de ir desmontado permite um fácil transporte na hora de uma necessidade de resposta rápida. Como já foi explicada a montagem deste abrigo é pensada para resultar numa forma apenas de encaixe. Maioritariamente a intenção é que mesmo que esta estrutura se feche através de mecanismos de encaixe que isso não se reflita de uma forma negativa na hora de calcular a resistência deste abrigo. É preciso estudar a melhor solução possível para esta intenção. Mas o que se pretende é algum tipo de solução relacionada com a imagem em baixo.



## 4.4 | Como irá funcionar a energia solar através do abrigo?

Este processo tem origem no topo do abrigo onde estão inseridas fibras fotovoltaicas que se estendem ao longo de todo o abrigo. Numa habitação os painéis solares por norma encontram-se nos telhados ou nos campos circundantes às habitações. Estas são estruturas a parte dos edifícios que captam a energia solar e simplesmente transferem esta para dentro das habitações. No caso deste abrigo a solução encontrada foi inserir as fibras fotovoltaicas na estrutura de forma a que estas não sejam de todo um elemento a parte, mas sim um elemento inserido na própria confeção do abrigo.

Estas fibras fotovoltaicas acabam por interligar toda a estrutura. Um transformador depois dentro do abrigo é o mecanismo que acaba por transformar a energia solar em energia elétrica. Fornecendo assim eletricidade para dentro do abrigo. Uma particularidade deste projeto é a inserção não só de energia elétrica normal como também a implementação de um pequeno foco de luz ultravioleta. Esse foco existe com o propósito de eliminar todo e qualquer elemento prejudicial à saúde que possa vir a prejudicar quem está a utilizar o abrigo emergência.



A luz ultra violeta é bastante usada para a eliminação de bactérias e outros agentes prejudiciais à saúde na hora de purificar os ambientes. Então porque não aliar este pequeno detalhe que tanto contribuir para o bem estar de quem utiliza estes abrigos.

Como se pode ver pela figura 48, as linhas a vermelho tracejado representam a área da estrutura do abrigo que é receptível a luz do sol. E através de um processo fotovoltaico, assim como é explicado no capítulo 4.3, e com o auxílio de um condutor como por exemplo o cobre, é possível produzir energia que sustente as necessidades do abrigo. De seguida é preciso entender como funciona a utilização do biocimento nestes abrigos de emergência. O biocimento é inserido neste projeto através da colocação deste no tecido envolvente a estrutura do abrigo. A maneira como este será aliado ao tecido terá de ser estudada de uma forma mais aprofundada para que se entenda de uma forma mais concreta quais as reais vantagens deste produto numa estrutura deste género.

## 4.5 | Vantagens e Desvantagens do projeto

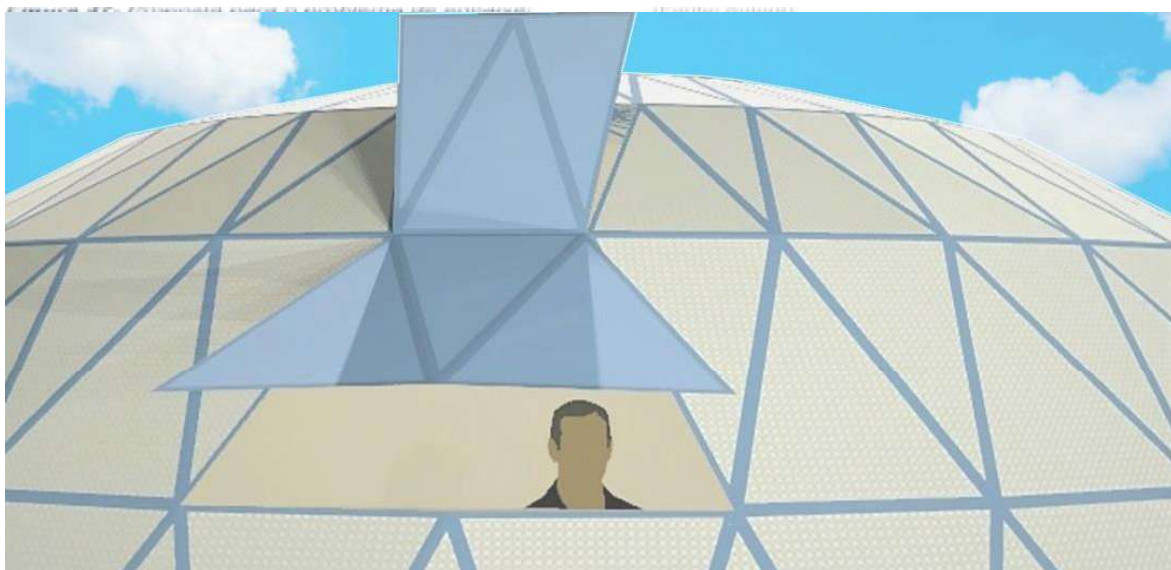
Uma das desvantagens da utilização deste material é o facto de em áreas onde a problemática seja a seca extrema este tipo de abrigos possa não ser a solução provavelmente mais indicada para dar resposta às crises humanitárias ocorrentes. O biocimento aliado a uma estrutura pretende tornar essa mesma estrutura de alguma forma muito mais resistente do que qualquer outra que tenha sido criada até hoje. Para que que o cimento consiga dar resposta a necessidade de tornar a estrutura mais resistente este precisa de água, daí em certas áreas secas do planeta este possa não ser tão adequado. Mas tendo acesso a água, coloca-se esta na estrutura que depois de seca acaba por se tornar extremamente resistente.

O biocimento é também implementado no interior da estrutura pois pretende-se que as paredes interiores deste abrigo ajudem a tornar a estrutura resistente do exterior para o interior e do interior para o exterior, interligando tudo. Acabando por ajudar a tornar esta estrutura extremamente resistente. Não é certo quanto tempo será necessário para que a estrutura possa secar e ser a resposta necessária para o problema. Essa é mais uma das questões que terá de ser resolvida num estudo laboratorial relativamente a este produto. Mas a estimativa aponta para que no prazo de um dia dois no máximo esta estrutura possa estar seca. Há sempre a problemática de que em áreas muito húmidas do globo as estruturas possam demorar um pouco mais a chegar ao resultado pretendido.

É preciso realizar uma pesquisa que permita entender de que forma um abrigo de emergência que contenha o biocimento representa ou não a longo prazo, falhas relativamente ao fator desgaste. Como já foi falado anteriormente capítulo 4.1, o biocimento é a colocação de uma bactéria, no cimento simples. Este material acaba por sair mais caro do que o cimento normal, mas as vantagens a longo prazo acabam por compensar esse custo mais elevado.

A maior vantagem deste produto no abrigo é a redução de mão de obra e custos na hora de se efetuarem manutenções nas estruturas. A maior vantagem deste material é o facto de a bactéria ajudar a fechar as suas fissuras, e considerando que esta bactéria consegue viver neste material até 200 anos então podemos concluir que o facto do tecido estar de alguma forma envolvido com este material acaba por tornar estes abrigos extremamente resistentes não só ao tempo como também a erosão.

A ventilação natural deste abrigo é realizada através de três janelas de utilização simplificada colocadas em zonas onde a visibilidade exterior/interior não existe, tornando assim o ambiente interior mais seguro e privado. Sendo assim estas janelas estão colocadas em zonas onde é permitida a entrada de luz solar e permitem uma visão do interior para o exterior, mas nunca comprometendo essa intenção de criar privacidade ao abrigo. As janelas têm uma fisionomia simplificada e conseguem ser abertas em várias direções facilitando assim o facto de mesmo que a estrutura seja de alguma forma isolada, esta não impedir que seja facilitada a circulação do ar dentro do abrigo.



À primeira vista este abrigo permite dar resposta a necessidade principal da criação de energia dentro dos abrigos de emergência. Mas é preciso se efetuar um estudo mais aprofundado sobre as diversas soluções que se podem criar para inserir as fibras fotovoltaicas na estrutura deste abrigo.

O biocimento também só pode contribuir de uma forma positiva para a resistência e durabilidade de um eventual abrigo que contenha este elemento. Mas a verdade é que é preciso também se realizarem estudos que permitam estabelecer qual a quantidade necessária de biocimento aliada ao tecido que é preciso para se conseguir concluir de que forma este melhora ou não realmente a resistência do abrigo.

É muito importante se efetuarem estudos que permitam entender qual a quantidade de energia máxima que é possível retirar da energia que é fornecida pelo sol. Perceber qual a quantidade de energia real captada pelo sol numa estrutura deste tipo ajuda também a entender quais as vantagens de aliar estes abrigos de emergência às forças de proteção civil na hora de intervenção. Pois os meios de proteção civil acabam por precisar muito do uso de aparelhos eletrônicos e muitas vezes devido às catástrofes as falhas de energia acabam por se estender durante semanas.

E, portanto, não só é vantajoso para quem habita o abrigo ter acesso a eletricidade como também é vantajoso para as entidades que socorrem as vítimas das calamidades. É preciso também efetuar uma pesquisa que permita entender quais as consequências a longo prazo do uso de luz ultravioleta dentro do abrigo. A solução pensada para este abrigo passa por colocar os focos de luz de forma a que se consiga ligar e desligar consoante a necessidade. Ainda assim é preciso entender quais as consequências a longo prazo da luz ultra violeta até sobre a própria estrutura. As vantagens desta luz são óbvias na hora de se efetuar uma desinfecção dos locais, mas e as consequências para a saúde quais serão?

Os custos deste abrigo podem acabar por sair um bocado mais caros do que seria de se esperar num abrigo. Mas apenas tendo a certeza os materiais a usar e as quantidades é que se poderia fazer uma estimativa concreta. A estabilidade do abrigo destes terá também de ser estudada de modo a se entender quais as vantagens que a forma deste pode trazer na hora de ser necessário por exemplo, a estrutura aguentar ventos fortes, réplicas de sismos ou qualquer outro acontecimento que aconteça derivado a catástrofes ocorridas. É muito importante estabelecer conclusões que permitam entender como uma estrutura geodésica tem vantagens nestas situações.

Para se chegar a uma conclusão específica do que poderá ser o resultado deste projeto será necessário analisar concretamente os materiais a utilizar, quer para a estrutura, quer para os acabamentos do abrigo. O foco é encontrar os materiais mais baratos que possam resolver de forma eficaz o objetivo final.





|

Figura22

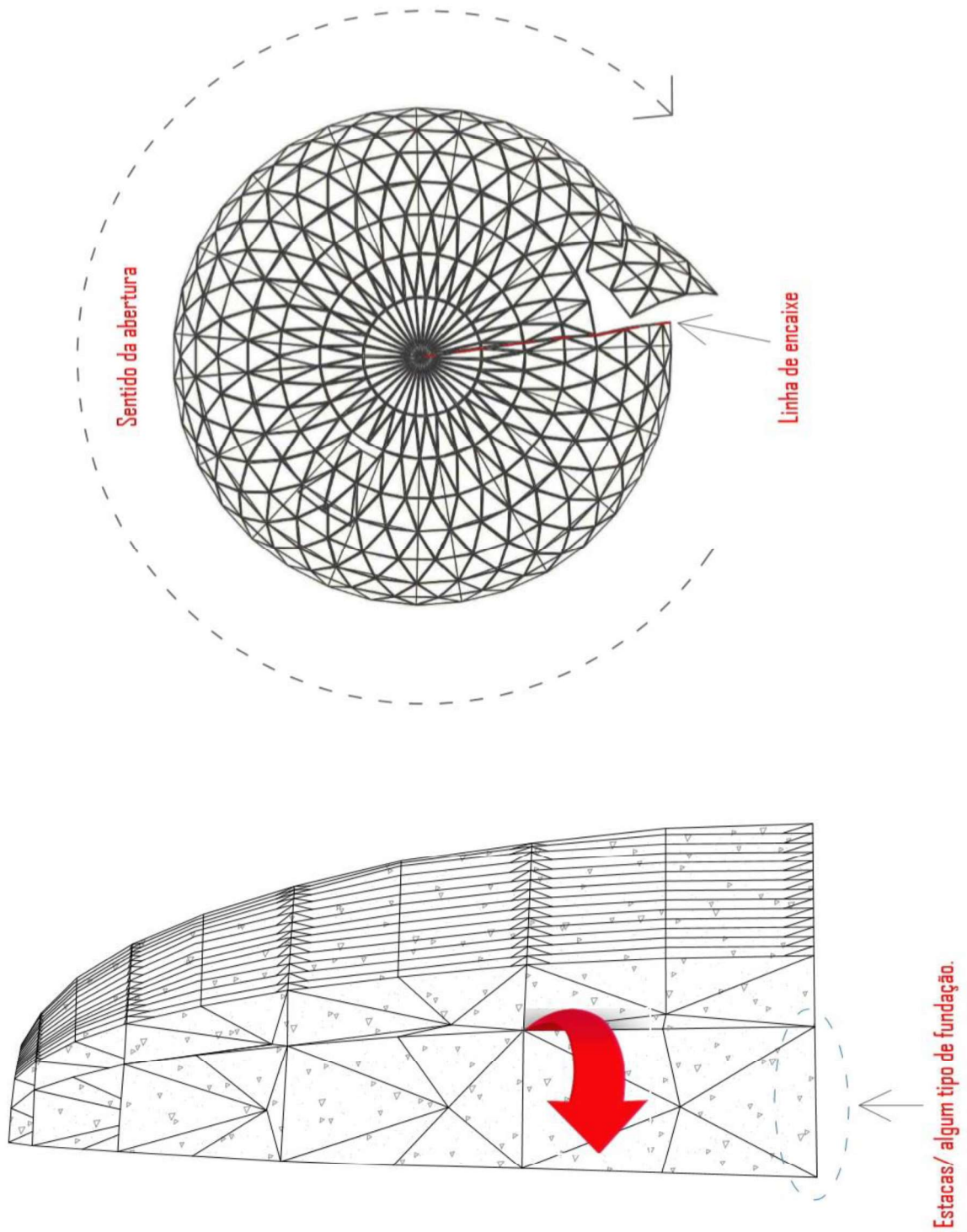
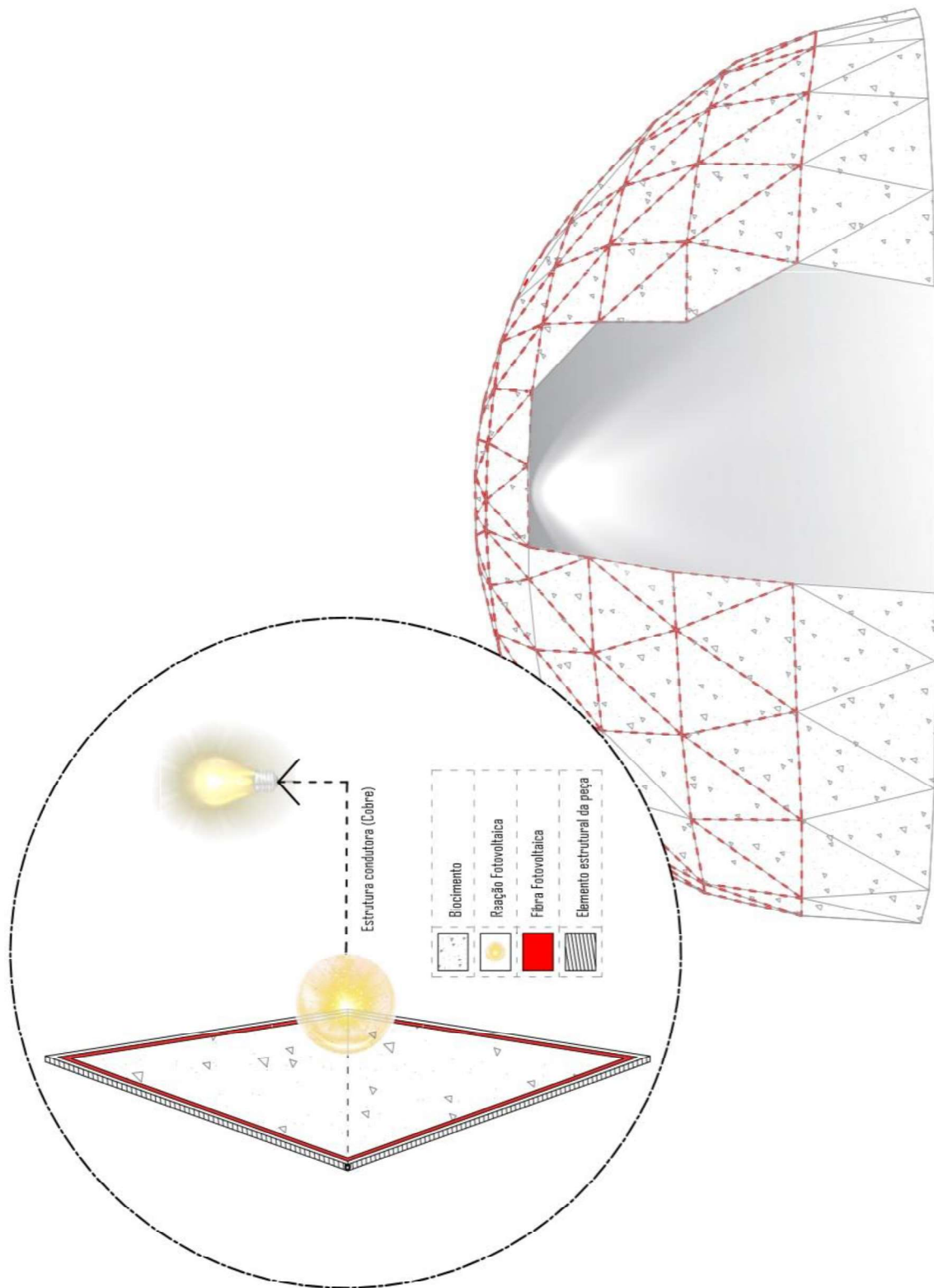


Figura27



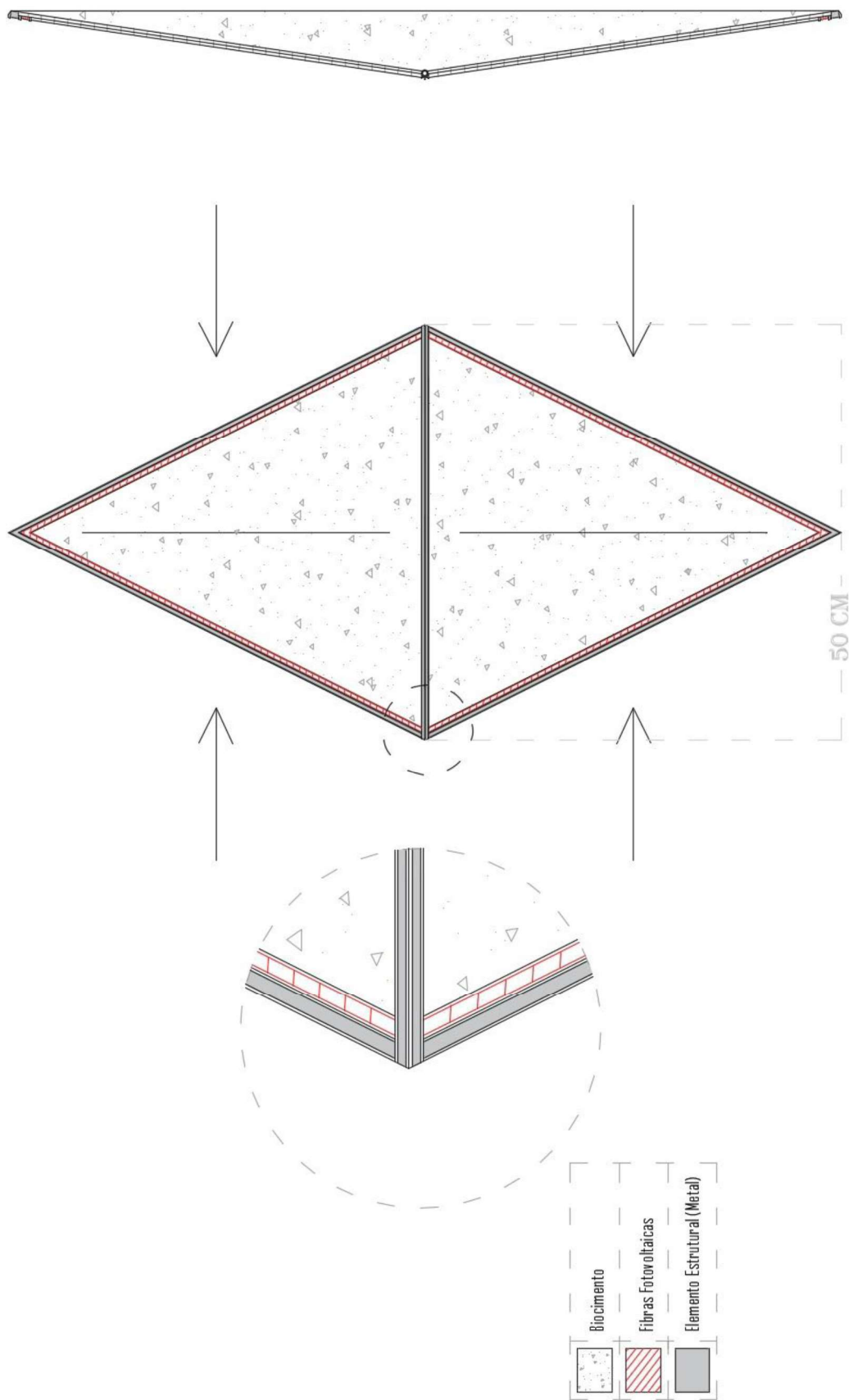


Figura30

## **Bibliografia / Referências**



