UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

DANIELLY ANDRESSA ROSA

ABRIGO EMERGENCIAL TEMPORÁRIO: UTILIZAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE CONTAINER DOBRÁVEL

BAURU
2016

DANIELLY ANDRESSA ROSA

ABRIGO EMERGENCIAL TEMPORÁRIO: UTILIZAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE CONTAINER DOBRÁVEL

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob orientação da Prof.ª M.a Glória Correia de Arruda.

Bauru
2016

DANIELLY ANDRESSA ROSA

ABRIGO EMERGENCIAL TEMPORÁRIO: UTILIZAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE CONTAINER DOBRÁVEL

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob orientação da Prof.ª M.a Glória Correia de Arruda.

Aprovado
em_____

Banca Examinadora:

_____
Prof. M.a Glória Correia de Arruda
Universidade do Sagrado Coração

_____

Prof. convidado_____
Universidade do Sagrado Coração

_____

Convidado externo_____
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 11 de novembro de 2016

Rosa, Danielly Andressa

R7881a

Abrigo emergencial temporário: utilização e adaptação com container dobrável / Danielly Andressa Rosa. -- 2016.

92 f. : il.

Orientadora: Profa. Ma. Glória Lucía Rodríguez C. de Arruda

Trabalho Final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Abrigo. 2. Temporário. 3. Containers. 4. Desastre. 5. Desabrigados. I. Arruda, Glória Lucía Rodríguez Correia de. II. Título

Dedico este trabalho aos meus pais e avós.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, aos meus pais, minha professora orientadora e meus amigos pela realização desde trabalho. Sou grata pela paciência e dedicação de todos durante a realização do mesmo.

RESUMO

Os desastres naturais acontecem com frequência atingindo com maior força a população menos favorecida, instalada em áreas de risco por má estruturação urbana. A poluição e a degradação ambiental contribuem para tal cenário. Tratando-se de um problema atual, é papel do arquiteto contemporâneo abrigar a população afetada por tais desastres. É de suma importância que a realocação dessas pessoas seja feita de forma rápida, oferecendo segurança, dignidade, privacidade, identidade e suprindo as necessidades do usuário. O presente trabalho visa indicar a construção de abrigos transportáveis para que as vítimas tenham uma maior privacidade e segurança, do que quando instalados coletivamente em prédios públicos, ou quando estes também sofreram com a destruição. Para tal, será esclarecida a necessidade dos abrigos temporários emergenciais e haverá a apresentação de técnicas de abrigos temporários, com indicação do uso de containers dobráveis, escolhido para o projeto. Tais pesquisas foram realizadas por meio de revisão bibliográfica e análise de obras correlatas e do município escolhido. A escolha do uso de containers dobráveis se deu pela facilidade de transporte e montagem, além de vantagens econômicas. A cidade de Bauru, interior de São Paulo, foi selecionada para ilustrar uma implantação hipotética, pois sofre constantemente com inundações; porém o abrigo emergencial em questão apresenta possibilidade de ser implantado em qualquer localidade.

Palavras-Chave: Abrigo Temporário. Containers. Desastre. Desabrigados.

ABSTRACT

Natural disasters happen often reaching more poor people, which use to live in hazardous areas with insufficient urban structure. Pollution and environmental degradation contribute to such a scenario. In this context, it is the mission of the contemporary architect to engage in designing a new house for the people affected by such disasters. It is extremely important that the relocation of these people is made quickly, offering security, dignity, privacy, identity and meeting user needs. This study aims to indicate the construction of emergency shelters for victims, providing greater privacy and security than when collectively installed in public buildings, or when they also suffered from the destruction. The study starts defining why there is a need for emergency temporary shelters, and what the usual techniques are applied to build temporary shelters, indicating the use of folding containers, which were chosen for the project. The study also presents the analysis of related works presented in the literature. The choice of using collapsible containers was due to the ease of transport and assembly, as well as economic advantages

The city of Bauru, São Paulo, has been selected to illustrate a hypothetical implementation, for constantly suffers from floods.

Keywords: Temporary housing. Containers house. Disaster resilience. Emergency shelters

Lista de ilustrações

Figura 1: Mapa da localização de Mariana, Minas Gerais 5
Figura 2: Município de Mariana inundado pela lama 6
Figura 3: Invasão da lama no Rio Doce 7
Figura 4: Bombeiros trabalhando em Mariana 7
Figura 5: Os maiores acidentes do mundo com barragens em volume 9
Figura 6: Os maiores acidentes do mundo com barragens em distância 9
Figura 7: Lama invadiu Pederneiras 10
Figura 8: Resgate de carro em Pederneiras 11
Figura 9: Casas destruídas no Equador 12
Figura 10: Na prisão de Kumamoto foram abrigadas 250 pessoas 13
Figura 11: Casas destruídas no Japão 14
Figura 12: Estrada no Japão 14
Figura 13: Distribuição espacial de risco a enchentes 16
Figura 14: Distribuição por continentes dos desastres naturais ocorridos no mundo de 1900 a 2006 17
Figura 15: Tipo de desastres naturais ocorridos no Brasil de 1900 a 2006 18
Figura 16: Tenda Tipi 20
Figura 17: Tenda dos povos nômades 21
Figura 18: Tenda Yurt 21
Figura 19: Abrigo Nissen Hut 22
Figura 20: Abrigo Nissen Hut 23
Figura 21: Corte esquemático do Fun Palace 24
Figura 22: Croqui de David Greene para o Living Pod Project 24
Figura 23: Abrigo formado por várias unidades modulares prontas 26
Figura 24: Escritório modular de containers Flatpack 26
Figura 25: Tendas 27
Figura 26: Abrigo inflável ITEK 27
Figura 27: Oca com estrutura de madeira e revestimento de palha 28
Figura 28: Tendas de tribos nômades africanas 29
Figura 29: Campo de refugiados sírios 31
Figura 30: Barracas improvisadas na Índia 32
Figura 31: Adaptação do estádio Astrome nos Estados Unidos após o furacão Katrina em 2005 33
Figura 32: Primeira casa container no Brasil 38
Figura 33: Transporte manual de mercadorias 39
Figura 34: Malcom McLean, inventor do container 39
Figura 35: Containers empilhados no navio 40
Figura 36: Containers empilhados 41
Figura 37: Casa container em construção 42
Figura 38: Inserção do container no terreno 43
Figura 39: Colocação dos pontos de elétrica 43
Figura 40: Container City 45
Figura 41: Moradia PFNC 46
Figura 42: Habitação estudantil em Amsterdã 47
Figura 43: Maquete do projeto 48
Figura 44: Modelo do abrigo 49
Figura 45: Casa origami 50
Figura 46: Projeto do arquiteto Roberto Bologna 51

Figura 47: Modelo esquemático de pré-uso dos módulos de infraestrutura na 52
Figura 48: Modelo esquemático de uso dos módulos habitacionais e de serviço 53
Figura 49: Possibilidade de ampliação dos módulos 53
Figura 50: Planta da unidade A 54
Figura 51: Planta da unidade B 54
Figura 52: Planta da unidade C 55
Figura 53: Elevação principal e posterior após integração dos módulos 55
Figura 54: Capacidade de integração 56
Figura 55: Colocação das vigas sob as placas de aço 57
Figura 56: Colocação das vigas sob as placas de aço 57
Figura 57: Colocação dos painéis do teto do módulo interno 57
Figura 58: Protótipo finalizado 58
Figura 59: Desabrigados no Haiti 59
Figura 60: Projeto de abrigo com container para o Haiti 59
Figura 61: Projeto de abrigo com container para o Haiti 60
Figura 62: Projeto de abrigo com container para o Haiti 60
Figura 63: Container dobrável 61
Figura 64: Partes do container 62
Figura 65: Lã de vidro 64
Figura 66: perfil do drywall 65
Figura 67: Pisos internos: cerâmico e laminado 66
Figura 68: Pisos externos: cimentado e intertravado 67
Figura 69: Encanamento do Motor Home 69
Figura 70: Localização de Bauru 70
Figura 71: Alagamento no parque Vitória Régia em 2010 71
Figura 72: Avenida Nações Unidas em novembro de 2015 72
Figura 73: Motociclista é salvo após cair na enxurrada 73
Figura 74: Mapa dos bairros de Bauru que mais sofrem com a chuva 74
Figura 75: Localização do terreno 76
Figura 76: Planta de situação sem escala 77
Figura 77: Mapa de usos e fluxos 78
Figura 78: Croqui do partido arquitetônico 80
Figura 79: Fluxograma 81
Figura 80: Antes e depois da alteração da implantação 83
Figura 81: Implantação 84
Figura 82: Paisagismo: Palmeira Areca, Cambará, Ipê branco, Chuva de ouro, grama São Carlos 84
Figura 83: Proposta de abrigo 85

Lista de tabelas

Tabela 1: resistência térmica da lã de vidro.....65
Tabela 2: programa de necessidades.....81

Lista de siglas e abreviaturas

DAE – Departamento de Água e Esgoto
CODAR – Codificação Geral de Desastres Ameaças e Riscos
CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz
EM – DAT – Emergency Events Database
FGTS – Fundo de Garantida por Tempo de Serviço
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPMET – Instituto de Pesquisas Meteorológicas
JC – Jornal da Cidade
MUST – Medical Unit Self-Contained Transportable
ONU – Organizações das Nações Unidas
SCO – Sistema de Comando de Operações
UNB – Universidade de Brasília
UNDP – United Nations Development Programme
USP – Universidade de São Paulo
WWI – WorldWatch Institute

Sumário

1. INTRODUÇÃO 1
1.1 JUSTIFICATIVA 2
1.2 OBJETIVO 2
1.2.1 Objetivo geral 2
1.2.2 Objetivos específicos 2
1.3 METODOLOGIA 3
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 4
2.1 DESASTRES NATURAIS 4
2.1.1 Análise dos desastres ocorridos 4
2.1.2 Classificação dos desastres 15
2.1.3 Mapeamento dos desastres 15
2.2 HISTÓRICO DE ABRIGOS 19
2.2.1 Abrigos em caráter emergencial 24
2.3 ARQUITETURA EFÊMERA 28
2.4 PÓS-DESASTRE 31
2.4.1 Vítimas 31
2.4.2 Abrigos temporários emergenciais 32
2.4.3 Gerenciamento de abrigos temporários 33
2.5 CONTAINERS 37
3. OBRAS CORRELATAS 45
3.1 USO DIVERSIFICADO 45
Container City 45
3.2 USO RESIDENCIAL 45
3.3 ABRIGO EMERGENCIAL 47
4 DIRETRIZES PROJETUAIS 61
4.1 CONTAINERS DOBRÁVEIS 61
4.2 CONFORTO TÉRMICO 63
4.2.1 Lã de vidro 63
Fonte: metalica.com.br 64
4.3 REVESTIMENTO 65
4.3.1 Paredes 65
4.3.2 Piso 66
4.4 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS 67
4.5 INSTAÇÕES HIDRÁULICAS 67
4.6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 68
4.7 RESÍDUOS 68

4.7.1 Resíduos sanitários 68
4.7.2 Resíduos sólidos 69
5 O PROJETO: ESTUDO PRELIMINAR 70
5.1 MUNICÍPIO 70
5.2 LOCALIZAÇÃO E ANÁLISE DA ÁREA 76
5.3 CONCEITO 79
5.4 PROGRAMA DE NECESSIDADES 80
5.5 IMPLANTAÇÃO 81
6 CONCLUSÃO 86
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87

1. INTRODUÇÃO

A defesa civil designa desastres como “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais, ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (Defesa Civil, apud JUNQUEIRA, p.11). A humanidade sempre teve necessidade de tentar controlar a destruição causada pelos fenômenos naturais e a arquitetura deve contribuir nesse quesito. O direito a um abrigo não está em uma legislação específica sobre o assunto. Mas está implícito na Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1948, como ideal comum a ser atingido por todos os povos. Segundo o artigo 3° deste documento, “Todo indivíduo tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal” (ONU,1948). Porém, além de segurança, dignidade, orientação e identidade também devem ser consideradas, pois as vitimas sofreram um choque muito grande, uma ruptura em sua rotina, perdas materiais e muitas vezes familiares e estão abalados psicologicamente (Junqueira, 2011). O fornecimento de abrigo pode ser realizado adaptando edifícios existentes como ginásios e igrejas ou construindo abrigos. Estes são previamente construídos e armazenados, sendo transportados ao local necessário. De acordo com Junqueira (2011), não há maneira ideal, é preciso avaliar a atuação mais válida para a condição econômica e social da região atingida.

Os desastres naturais, como as enchentes e desabamentos, acontecem com frequência no Brasil. A população menos favorecida, acaba se instalando em áreas de risco, por má estruturação urbana que, junto com a poluição, é a principal causa das enchentes. Desta forma, a comunidade citada é a principal vítima de desabamentos e inundações. Tratando-se de um problema atual, é papel do arquiteto contemporâneo abrigar a população afetada por tais desastres.

O trabalho foi organizado em três partes.

Na primeira, a fundamentação teórica discorre sobre os desastres naturais e os abrigos, desde seu histórico até a contemporânea arquitetura efêmera, apontando a necessidade de abrigos temporários emergenciais. Ainda na revisão bibliográfica, são apresentadas orientações de como proceder durante o pós-desastre e é elucidado sobre containers desde a sua invenção até seu atual uso na construção civil. A seguir, as obras correlatas apresentam técnicas construtivas de abrigos temporários.

O projeto é desenvolvido na segunda parte. As diretrizes projetuais apresentam os elementos utilizados no projeto, em tópicos. São eles: containers dobráveis, conforto térmico, revestimento de paredes e pisos, segurança contra incêndio, instalações hidráulicas e elétricas; e o destino dos dejetos. A seguir, a cidade é analisada, bem como o terreno escolhido e seu entorno, justificando a escolha de ambos para o desenvolvimento do presente trabalho. São apresentados então o conceito, o programa de necessidades e a implantação.

Na terceira parte, com a conclusão do trabalho, reconhece-se o papel da arquitetura no fornecimento de abrigos rápidos para a população vítima de desastres naturais, bem como a qualidade de vida ao ser humano, com segurança e bem estar, facilitando dessa forma a recuperação do trauma ocorrido com a perda de sua moradia.

1.1 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho se justifica na importância crucial de que a realocação das pessoas desabrigadas, vítimas de desastres naturais, seja feita de forma rápida, oferecendo segurança, dignidade, privacidade, identidade e suprindo as necessidades do usuário.

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo principal do trabalho é apontar uma solução para a necessidade de prover abrigo de forma rápida para comunidade atingida por desastres naturais com a utilização de containers dobráveis.

1.2.2 Objetivos específicos

Por objetivos específicos, o trabalho aponta:

- Entender os desastres naturais;
- Analisar abrigos temporários já existentes por meio de obras correlatas;
- Analisar técnicas construtivas para abrigos temporários;
- Indicar uma solução de abrigo temporário com conforto térmico;
- Implantar um abrigo temporário emergencial com conforto, bem estar e segurança às vítimas.

1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, tendo seu embasamento teórico feito a partir do estudo em trabalhos acadêmicos, legislações, homepages e análise de obras correlatas. Também foi realizada análise da cidade escolhida para implantação ilustrativa, uma vez que trata-se de um projeto que pode ser implantado em diversos locais.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DESASTRES NATURAIS

A defesa civil em seu manual de capacitação básica designa desastres como “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais, ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (JUNQUEIRA, 2011, pag 11). A humanidade sempre teve necessidade de tentar controlar a destruição causada pelos fenômenos naturais e a arquitetura deve contribuir nesse quesito. As consequências são graves. De bens materiais a entes queridos, as perdas são muitas vezes irreparáveis.

A literatura analisada por Junqueira (2011) aponta para um aumento na ocorrência e na intensidade dos desastres naturais, assim como a consciência da comunidade internacional em torno do problema. O relatório da United Nations Development Programme (UNDP) de 2004 aponta que 75% da população mundial habita áreas que foram afetadas, ao menos uma vez, por ciclones, enchentes, secas ou terremotos entre os anos de 1980 e 2000. Este fato argumenta sobre a urgência do conhecimento cientifico sobre as consequências dos efeitos de tais desastres sobre a população, assim como o desenvolvimento de projetos que solucionem os problemas causados por tais fenômenos, como a situação dos desabrigados no pós-desastre (DILLEY, 2005, apud Junqueira 2011).

2.1.1 Análise dos desastres ocorridos

Infelizmente a ocorrência de desastres naturais e ambientais não é rara. Cada vez mais sua origem é causada pela destruição da natureza conforme constatado por um novo estudo do WWI (Worldwatch Institute), uma organização de pesquisa com sede em Washington; cuja pesquisadora sênior Janet Abramovitz (2001, apud WWI, 2001) afirma: “o degradarmos as florestas, modificarmos cursos de rios, aterrarmos áreas alagadas e desestabilizarmos o clima estamos desfazendo a malha de uma rede de segurança ecológica extremamente complexa.” A degradação do meio ambiente se intensifica com o constante crescimento populacional mundial e sua consequente urbanização.

Embora os desastres ocorram no mundo todo, seu impacto é maior sobre a população que vive em áreas vulneráveis e dispõe de menos recursos para se recuperar. Ainda seguindo Abramovitz (2001, apud WWI, 2001), é primordial que se amplie a prevenção financeira a esses países e que se mantenha e restaure a segurança natural em todo o mundo. Dunas, manguezais, áreas alagadas litorâneas e florestas, barram e absorvem as enchentes e demais fenômenos naturais. “A natureza presta estes serviços gratuitamente e precisamos usufruí-los, ao invés de miná-los.” (WWI, 2001) Segue análise dos desastres mais recentes.

Mariana

Os desastres naturais abrangem abalos sísmicos, enchentes, desastres, e causam danos ambientais e urbanos. No dia 5 de novembro de 2015, o município de Mariana situado em Minas Gerais (figura 1), sofreu um desastre ambiental diferente. A cidade histórica distante 124 km de Belo Horizonte, teve o pior acidente da mineração brasileira já registrado em 100 anos, de acordo com Santos (2016). Após o rompimento de uma barragem da mineradora Samarco, controlada pela Vale e pela BHP Billiton, a enxurrada de lama devastou tudo que encontrou em seu caminho à medida que avança pelo Rio Doce (SANTOS, 2016). Entre as consequências estão muitas mortes de vários desabrigados com poucos recursos disponíveis, além do impacto ambiental incalculável.

Figura 1: Mapa da localização de Mariana, Minas Gerais

Fonte: noticias.uol.com.br (2015)

Segundo reportagem publicada pela uol em novembro de 2015 que lista 13 fatos sobre o ocorrido, inicialmente houve o rompimento da barragem do Fundão, que danificou a barragem de Santarém, ambas localizadas em Bento Rodrigues, um subdistrito distante 35 km de Mariana. As barragens pertencem à mineradora Samarco, fundada em 1977, que produz bolas de minério de ferro usadas na produção de aço. A empresa opera em Minas Gerais e no Espírito Santo e foi classificada como a 10ª maior exportadora do país. Suas atividades foram suspensas após o acidente, pois o governo mineiro embargou o funcionamento da empresa até que sejam cumpridas exigências de segurança (Notícias uol 2015)

Na tragédia foram liberados 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, formados por óxido de ferro, lama e água. A Samarco afirma não haver produto que cause intoxicação ao homem, porém o ecossistema pode ser devastado. A região próxima à barragem foi coberta pela lama (figura 2), que quando seca impedirá o desenvolvimento de várias espécies animais e vegetais tornando o solo infértil e levando à extinção do ambiente inicial. O acidente afetou rios (figura 3) e causou a morte de peixes por obstrução das brânquias e o ecossistema aquático foi completamente afetado, prejudicando também os pescadores. Os rios afetados podem sofrer mudanças nos cursos e até mesmo a morte (Conexão jornalismo, 2016).

Figura 2: Município de Mariana inundado pela lama

Fonte: conexaojornalismo.com.br (2015)

Mais de 600 pessoas foram resgatadas pelo corpo de bombeiros (figura 4) e ficaram desabrigadas. Elas afirmam que não houve sinal de alerta, e a Samarco admitiu ter avisado aos moradores apenas por telefone, porém a lista estava desatualizada. O governo federal liberou que as vitimas retirassem seu Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) para ajudá-las a se recuperar. Além de Mariana e Bento Rodrigues,

outras cidades também foram atingidas. A exemplo, a interrupção do abastecimento de água em municípios de Minas Gerais e do Espírito Santo, em razão da chegada dos detritos no rio Gualaxo que abastece essas cidades (notícias uol ,2015).

Figura 3: Invasão da lama no Rio Doce

Fonte: conexaojornalismo.com.br (2015)

Segundo investigação publicada online por diversas páginas de notícias, a licença da barragem do Fundão tinha validade até 2019, porém a barragem de Santarém estava com sua licença de operação vencida desde 2013. O Ministério Público investiga se a obra de ampliação da barragem do Fundão tem relação com a tragédia. A Samarco informou que contratou dois especialistas vindos do Canadá para auxiliar as investigações (Noticias uol,2015).

Figura 4: Bombeiros trabalhando em Mariana

Fonte: http://www.conexaojornalismo.com.br (2015)

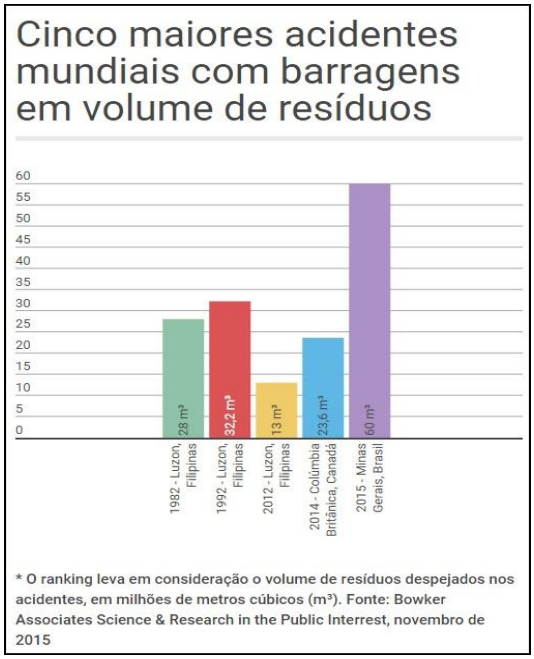
Segundo Santos (2016), a Samarco foi autuada pelo Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) em R$ 250 milhões, por

> poluir rios, tornar áreas urbanas impróprias para ocupação humana, causar interrupção do abastecimento público de água, lançar resíduos em desacordo com as exigências legais, provocar a morte de animais e a perda da biodiversidade ao longo do rio Doce, colocando em risco à saúde humana. (SANTOS, 2016)

As universidades USP (Universidade de São Paulo) e a UnB (Universidade de Brasília) detectaram tremores de pequena magnitude na região antes do rompimento das barragens, mas ainda não se sabe o motivo e nem sua relação com o acidente. Registros comprovam que a tragédia em Mariana foi o pior desastre causado por rompimento de barragens já ocorrido (SANTOS, 2016).

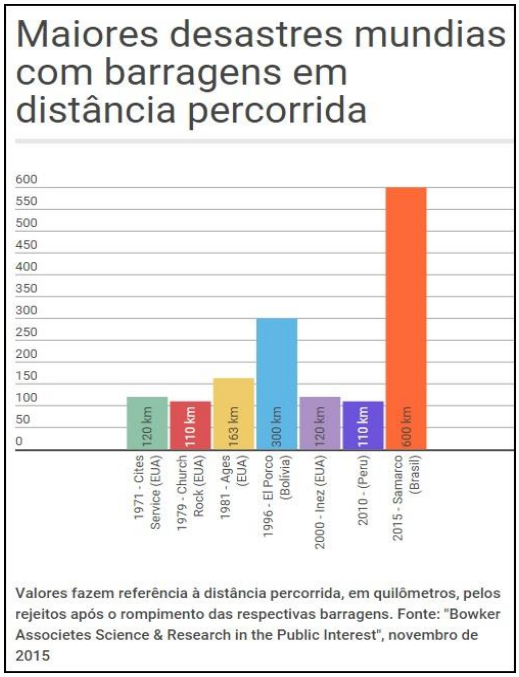
Em janeiro de 2016, o site Conexão Jornalismo divulgou tabelas (figuras 5 e 6) da pesquisa realizada pela “Bowker Associates Science & Reserch in the Public Interrest” em 2015, que aponta a tragédia de Mariana como o pior acidente com barragens, do mundo. A Bowker Associates é uma consultoria de gestão de riscos relativos à construção pesada e realizou a pesquisa em parceria com o geofísico David Chambers. O acontecimento em Mariana passou em volume, as ocorrências nas Filipinas em 1982,1999 e 2012 e no Canadá em 2014; além de passar em distância percorrida, os acidentes dos Estados Unidos em 1971, 1979, 1981e 2000; da Bolívia em 1996 e do Peru em 2010.

Figura 5: Os maiores acidentes do mundo com barragens em volume



Fonte: conexaojornalismo.com.br (2015)

Figura 6: Os maiores acidentes do mundo com barragens em distância



Fonte: conexaojornalismo.com.br (2015)

Pederneiras

Nos dias 12 e 13 de janeiro de 2016 a cidade de Pederneiras, interior de São Paulo, distante 26 km de Bauru, foi atingida por uma enchente de proporções históricas e ficou coberta de lama (figura 7). Segundo Grasiela (2016), o Ministério Público investiga se há relação com o rompimento de represas localizadas em propriedades rurais, sendo uma delas pertencente à empresa Duratex. Além disso, haverá monitoramento de outras duas barragens da empresa que correm risco de romper. O laudo foi feito pela Defesa Civil. A cidade teve 150 imóveis alagados, desabrigando cerca de 400 pessoas e deixando 1 morto. Houve ainda o resgate de um carro, feito pelo corpo de bombeiros (figura 8). O cálculo do prejuízo estima mais de 11 milhões de reais. As informações foram publicadas pelo Jornal da Cidade de Bauru.

Figura 7: Lama invadiu Pederneiras

Fonte: jcnet.com.br (2016)

Apesar do grande estrago, a tragédia poderia ter sido pior. O que impediu foi a pedreira localizada em Itatinguy, bairro rural, que ajudou a represar parte da água que seguiria para o Ribeirão Pederneiras. O local possui cerca de 150 metros de largura por 300 metros de comprimento e profundidade entre 25 e 40 metros; e segurou aproximadamente 1,5 milhão de metros cúbicos de água. A engenheira Ana Elisa Moura Talon, secretária de Desenvolvimento Urbano de Pederneiras, confirmou a notícia ao JC

de Bauru (Jornal da Cidade, 2016) e ainda informa que a pedreira, ponto de encontro de todas as represas, serviu como uma bacia de retenção.

Figura 8: Resgate de carro em Pederneiras

Fonte: jornalpedradefogo.wordpress.com (2016)

O Jornal da Cidade de Bauru apurou que houve destruição da estrada municipal às margens da pedreira, onde é feira a extração de basalto. O curso do rio então foi desviado e água ficou represada na zona de extração das pedras. As atividades foram paralisadas, houve perda de máquinas e o escoamento completo da água pode durar um ano.

Equador

No dia 16 de abril de 2016 o Equador sofreu um terremoto de 7,8 graus que deixou 646 mortos, mais de 12 mil feridos e 130 desaparecidos, segundo o presidente Rafael Correa em entrevista à reportagem da rede Globo. O mesmo, avaliou os danos em quase 3 bilhões de dólares e que a reconstrução será longa e cara; por isso anunciou drásticas medidas econômicas que incluem aumento de imposto por um ano e contribuições salariais obrigatórias. A cidade teve muitas casas destruídas, deixando diversas famílias desabrigadas (figura 9). As informações foram divulgadas pela reportagem da rede Globo em seu site, em abril de 2016.

Seis dias após o terremoto, dezenas de outros tremores ainda sacudiram cidades e vilas por todo o país, sem causar danos maiores. Segundo Peñaherrera, autoridade de

emergência, os tremores vão continuar por várias semanas, porém ele pede calma dos moradores (G1 globo, 2016).

Figura 9: Casas destruídas no Equador

Fonte: g1.globo.com (2016)

Japão

O Japão é um arquipélago situado em diversas placas tectônicas e por isso sofre constantemente com abalos sísmicos. Na data de 1º de abril de 2016 um terremoto de magnitude 6,1 atingiu o litoral da província de Mie no centro do Japão e deixou pelo menos 48 mortos segundo a emissora pública “NHK” (Exame abril, 2016). De acordo com a revista Exame, a agência meteorológica japonesa “JMA” informou que o epicentro foi no mar a cerca de 50 km da cidade de Taiji, e seu hipocentro foi situado a 10 km de profundidade. A partir do dia 14 de abril outros dois grandes terremotos e mais de seiscentos tremores secundários foram registrados na província de Kumamoto, sul do Japão. Ota, província vizinha, foi afetada por centenas de réplicas sendo algumas de alta intensidade. Porém, no sábado dia 16, em Kumamoto, houve o terremoto mais potente com 7,3 de magnitude desencadeando avalanches de lama e pedra soterrando casas e bloqueando estradas. Cerca de 9 mil construções foram danificadas e há mais de mil feridos nos hospitais (Exame, 2016).

Foram afetados os serviços de abastecimento de água, eletricidade, gás e transporte. O exército disponibilizou mais de 20 mil efetivos para o resgate dos soterrados e para tentar trazer alimentos por helicópteros às zonas mais afetadas. Com aproximadamente 123,5 mil pessoas desabrigadas em Kumamoto e Oita, províncias da ilha de Kyushu no sul do Japão, o país já sem como acolher a todos, foi obrigado a acolher 250 vítimas em um presídio com 500 detentos, como é visto na figura 10 (Exame, 2016).

Figura 10: Na prisão de Kumamoto foram abrigadas 250 pessoas

Fonte: exame.abril.com.br/mundo (2016)

O representante do ministério, Koichi Shima (Exame, 2016), declarou em coletiva de imprensa que é a primeira vez que isso acontece. O motivo foi a falta de recursos, uma vez que acolhimentos municipais, escolas já receberam inúmeras famílias. Outras estão inclusive acampadas em seus próprios carros lotando estacionamentos. As mortes registradas foram por ferimentos gravíssimos, soterramento, estresse pós-traumático e problemas circulatórios chamados trombose venosa ou flebite, pela permanência em uma mesma posição por muito tempo (Exame, 2016). Apesar dos abalos, a agência meteorológica japonesa JMA descarta a possibilidade de tsunami (G1.Globo, 2016). A destruição de casas e estradas é ilustrada nas figuras 11 e 12.

Figura 11: Casas destruídas no Japão

Fonte: g1.globo.com/mundo (2016)

Figura 12: Estrada no Japão

Fonte: itaporanews.com (2016)

A proximidade de tempo entre os terremotos no Japão e no Equador despertou o interesse dos especialistas sobre uma possível relação entre eles. Porém, de acordo com divulgação da Itaporã News (2016), a resposta é negativa. O sismólogo do British Geological Survey, Roger Musson, explica que os países estão muito distantes um do outro e suas placas tectônicas são diferentes, assim como a origem dos abalos sísmicos ocorridos. O terremoto do Equador aconteceu pois uma placa tectônica de Nazca deslizou sob a placa da América do Sul. Já no Japão, o motivo foi uma falha superficial em uma placa tectônica chamada Euroasiática. A proximidade no caso foi coincidência. A agência geológica dos Estados Unidos “USGS” informou que segundo registros feitos desde 1900 até hoje, há no mundo uma média de 16 grandes terremotos por ano (Itaporanews, 2016).

2.1.2 Classificação dos desastres

De acordo com a Codificação Geral de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR) há uma classificação geral de desastres, da qual a Defesa Civil se utiliza para classificar a intensidade dos fenômenos. Dessa forma, considera-se em cada desastre a análise dos itens: características, causas, ocorrência; principais efeitos adversos e medidas preventivas. (Junqueira, 2011). De acordo com a classificação citada, os desastres podem ser relacionados com a geodinâmica terrestre externa:

- De causa eólica: vendavais, tempestades, ciclones, furacões, tufões e tornados;
- Relacionados com temperaturas extremas: ondas de frio intenso, nevadas, tempestades de neve, aludes ou avalanches de neve, granizos, geadas, ondas de calor, ventos quentes e secos;
- Relacionados com o incremento das precipitações hídricas e com as inundações: enchentes, inundações, enxurradas, alagamentos, inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar;
- Relacionados com a intensa redução das precipitações hídricas: estiagens, seca, queda intensa da umidade relativa do ar, incêndios florestais.

A classificação, pode ser feita ainda pela geodinâmica terrestre interna, dividindo os desastres em:

- Relacionados com a sismologia: terremotos, abalos sísmicos, maremotos e tsunamis
- Relacionados com a vulcanologia: erupções vulcânicas
- Relacionados com geomorfologia, o intemperismo, a erosão e a acomodação do solo: deslizamentos, corridas de massa, rastejos, quedas, rolamentos de rochas, processos erosivos, subsidência do solo, erosão fluvial, erosão marinha, soterramento de localidades litorâneas por dunas de areia.

2.1.3 Mapeamento dos desastres

As regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil foram consideradas, por um estudo do Banco Mundial e da Universidade Columbia, como áreas críticas de risco de desastres hidrológicos (Dilley et al, apud Junqueira, 2011), que de fato assolam com mais frequência o país.

O mapa (figura 13) apresenta os locais mais vulneráveis a desastres. As estatísticas apontam que as fatalidades ocorridas em países subdesenvolvidos produzem mais vitimas, se comparadas aos demais países. A explicação está na falta de recursos para evitar tais desastres, na falta de infraestrutura para minimizar as consequências ou nos aspectos culturais que compreendem ignorância da população ou descaso das autoridades (BUENO, 2008, apud Junqueira 2011). Rápido crescimento demográfico, pobre administração e declínio do ecossistema, completam a lista, sustentando a rápida expansão do risco de desastre.

Figura 13: Distribuição espacial de risco a enchentes

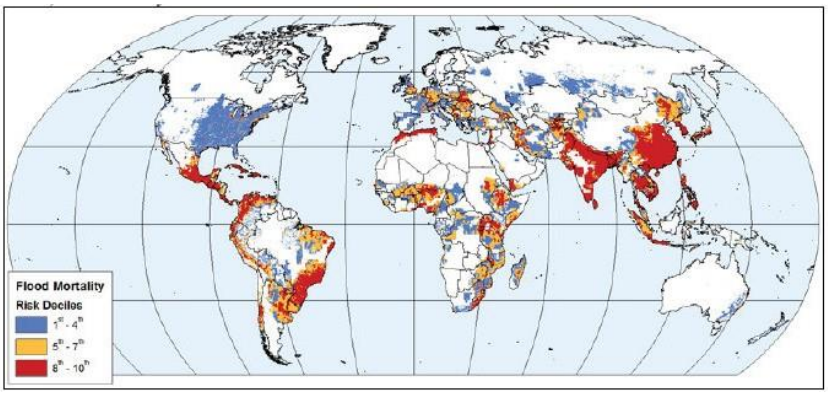


Figura 1: Distribuição espacial de risco a enchentes – *hotspots* globais.

Fonte: Dilley et al (2005)

Para O'Riordan (2002 apud Junqueira 2011) a vulnerabilidade a desastres naturais pode ser descrita como a incapacidade de evitar o perigo ou ser forçado a viver em tais condições. Cardona (2004 apud Junqueira 2011) propõe pensar tal vulnerabilidade identificando três componentes principais em sua composição: fragilidade ou exposição; suscetibilidade; e falta de resiliência. Dessa forma conclui-se que as pessoas mais suscetíveis são as que habitam com falta de infraestrutura ou em locais ilegais, sendo na maioria das vezes margens de rios e encostas de morros.

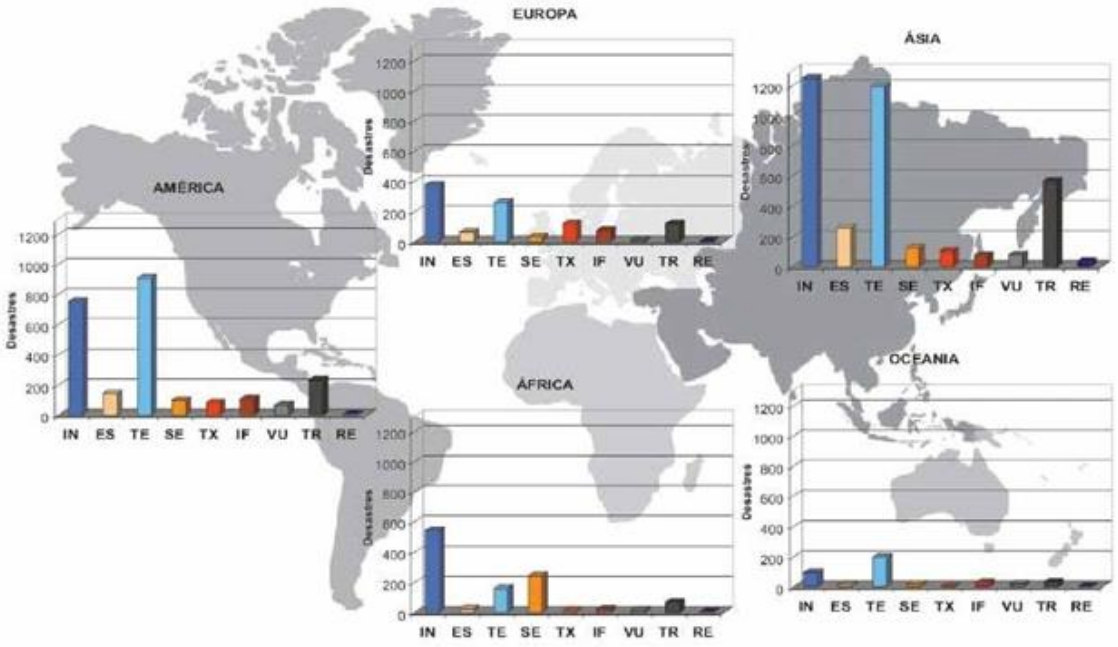
Segundo a Defesa Civil do Estado de São Paulo (Junqueira,2011), as grandes regiões apresentam diferentes características quanto ao registro de desastres prevalecendo, na região Norte, a ocorrência de incêndios florestais e inundações; no Nordeste, secas e inundações; no Centro-Oeste, incêndios florestais; no Sudeste, deslizamentos e inundações; e, no Sul, inundações, vendavais e granizo.

O banco global EM-DAT (*Emergency Events Database,* apud Junqueira,2011), registrou em um gráfico, que no período de 1900 a 2006, o continente que mais sofreu

com desastres naturais foi o asiático, com 3.699 registros, seguido pelo americano, com 2.416 registros. O gráfico ainda destaca que em esfera global os desastres mais ocorridos foram as inundações (35%) e as tempestades (31%).

O gráfico está apresentado abaixo na figura 14.

Figura 14: Distribuição por continentes dos desastres naturais ocorridos no mundo de 1900 a 2006

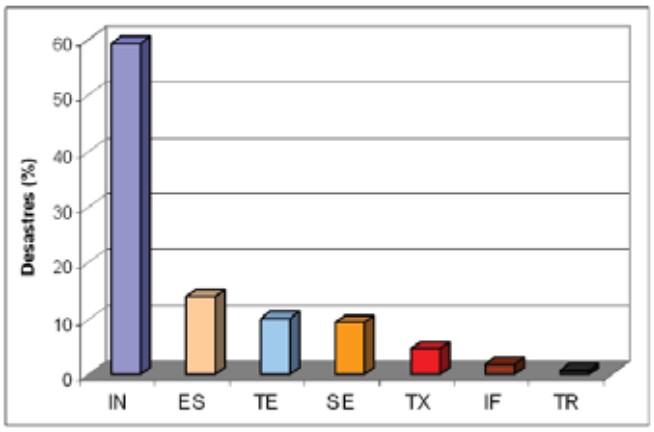


Legenda: IN – Inundação, ES – Escorregamento, TE – Tempestade, SE- Seca, TX – Temperatura extrema, IF – Incêndio florestal, VU – Vulcanismo, TR – Terremoto e RE – Ressaca.

Fonte: Fonte: EM-DAT (2007, apud JUNQUEIRA, 2011)

No Brasil, ocorreram 150 registros de desastres entre 1900 e 2006, sendo que, do total, 84% foram computados a partir da década de 70, demonstrando um aumento considerável de desastres nas últimas décadas. Como consequência, contabilizou-se 8.183 vítimas fatais e um prejuízo de, aproximadamente, 10 bilhões dólares (MARCELINO 2007, apud Junqueira 2011).

Figura 15: Tipo de desastres naturais ocorridos no Brasil de 1900 a 2006



2011)Legenda: IN – Inundação, ES – Escorregamento, TE – Tempestade, SE – Seca, TX – Temperatura extrema, IF – Incêndio florestal, VU Vulcanismo, TR – Terremoto e RE – Ressaca.
Fonte: EM-DAT (2007 apud JUNQUEIRA,

Os tipos de desastre mais frequentes foram as inundações, com 59% dos registros, seguidas pelos escorregamentos (14%). A maioria dos desastres no Brasil (mais de 80%) está associada às instabilidades atmosféricas severas, que são responsáveis pelo desencadeamento de inundações, vendavais, tornados, granizos e escorregamentos. Com exceção das inundações graduais, são fenômenos súbitos e violentos que causam grande mortalidade e destruição, pois não há tempo para as pessoas procurarem abrigos ou salvarem parte dos bens existente em suas casas.

Com relação à distribuição espacial, mais de 60% dos casos ocorreram nas regiões Sudeste e Sul. No Brasil, essa distribuição está mais associada às características geoambientais do que as socioeconômicas das regiões afetadas (Junqueira,2011).

2.1.4 A legislação sobre abrigos temporários

O direito a um abrigo não está em uma legislação específica sobre o assunto, mas está implícito na Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1948. Segundo o artigo 3° do documento, “Todo indivíduo tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal”.

Em seu artigo 25 o documento se refere ao direito ao “alojamento”, assegurando ao indivíduo e a sua família, saúde e bem-estar, conforme segue:

> Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade. (ONU, artigo 25, 1948, pág. 13)

Os desastres tem maior impacto sobre as comunidades menos favorecidas por construírem em áreas de risco devido à falta de melhores condições ou por desconhecer o perigo de morar em encostas e demais locais inadequados. A mudança climática piora a situação, trazendo seca ou chuva em demasia em determinados períodos do ano. A poluição contribui, pois com os bueiros entupidos a água que já não tem muitas opções de escoamento devido à falta de áreas verdes, acaba criando áreas de inundação. A urbanização sem controle cria novos riscos de desastres no mundo em desenvolvimento altamente povoado e com cidades mal construídas.

Brian Tucker (apud, Junqueira 2011), presidente da ONG *Geohazards International* (riscos geológicos internacionais), afirma que a população mundial aumentará cerca de 2 bilhões de pessoas nos próximos 20 anos. Segundo ele, a consequência será mais pessoas vivendo inadequadamente. Com tais dados, o governo poderia planejar e desenvolver de modo a proteger as pessoas e sua economia com mais eficiência.

2.2 HISTÓRICO DE ABRIGOS

Os primeiros hominídeos datados de dois milhões de anos atrás, não tinham necessidade de abrigo, por ter comportamento nômade e clima tropical. Apenas com o passar dos anos, com as mudanças severas de clima e a escassez de alimentos, trouxe a necessidade da procura de abrigos temporários ou permanentes, para viajar em busca de alimentos.

Somente entre trinta mil e dez mil anos atrás, é que se têm registros de assentamentos permanentes, grandes e elaborados, como cabanas e tendas, quando o homem passou a ter hábitos sedentários, por ter desenvolvido agricultura e pecuária

(Anders, 2007). Porém, alguns povos mantiveram o comportamento nômade, por fazer parte da sua cultura ou por necessidade, sendo os possíveis motivos: adaptações às mudanças climáticas, fontes migratórias de alimentos, comércio de mercadorias, busca por proteção comunitária ou simplesmente pela busca do desconhecido. Havia a necessidade então, de construir abrigos duráveis, leves, flexíveis e que pudessem ser facilmente transportados e remontados, sem excluir conforto e beleza. (ANDERS, 2007)

Anders (2007) destaca ainda que entre as formas de habitação portátil, as tendas Tipi dos índios norte americanos, as tendas dos nômades do deserto do norte da África e o Yurt dos asiáticos .

Tipi

Desenvolvida pelos índios norte americanos das planícies, a tenda Tipi era montada em 15 minutos. De formato cônico, e cobertura de pele de búfalo, é estruturada por 3 ou 4 varas, complementadas por outras e amarradas na parte de cima, como pode ser visto na figura 16.

Figura 16: Tenda Tipi

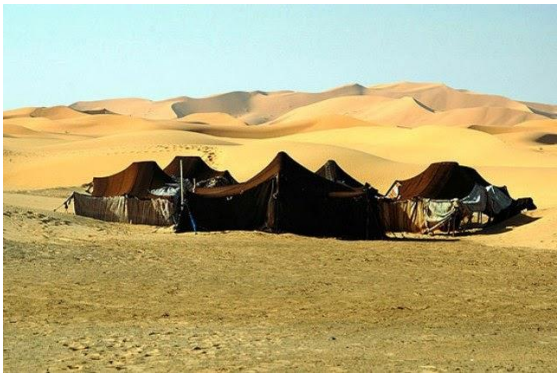
Fonte: gioiellidelbosco.com (2015)

Nômades do deserto

Os povos do deserto ao norte africano tinham hábitos nômades devido às atividades pastoris, deslocando seus rebanhos em busca de pastagens mais frescas, a cada duas ou três semanas; e por isso, utilizavam tendas portáteis (figura 17). As estruturas podiam ser transportadas por duas pessoas. Cobertas por tiras de tecido de 60 a 70 centímetros costuradas, eram sustentadas por varas com sapatas na ponta, a fim de

carregar a força exercida pelo tecido e não rasgá-lo. Para tensionar a tenda e fixá-la ao terreno, eram usados pinos cravados ao solo e quando necessário, pedras ou arbustos ajudavam, dependendo da resistência do terreno. O espaço interno podia ser único ou divido por cortinas. As paredes de tecido poderiam ser levantadas para a ventilação ou completamente fechadas em casos de tempestade de areia.

Figura 17: Tenda dos povos nômades



Fonte: filocultural.blogspot.com.br (2014)

Yurt

Com estrutura interna de madeira, esta cabana circular é baixa, quase nunca ultrapassando a altura de um homem. Por ter as parede de madeira trançada e juntas articuláveis, é possível ser contraída facilitando o transporte, feito por cavalos ou carroças. A cobertura, de formado levemente abobadado, é composta por varas presas a uma coroa circular e coberta por lã ou feltro, como visto na figura 18.

Figura 18: Tenda Yurt

Fonte: seguindopassoshistoria.blogspot.com.br (2011)

Uso militar

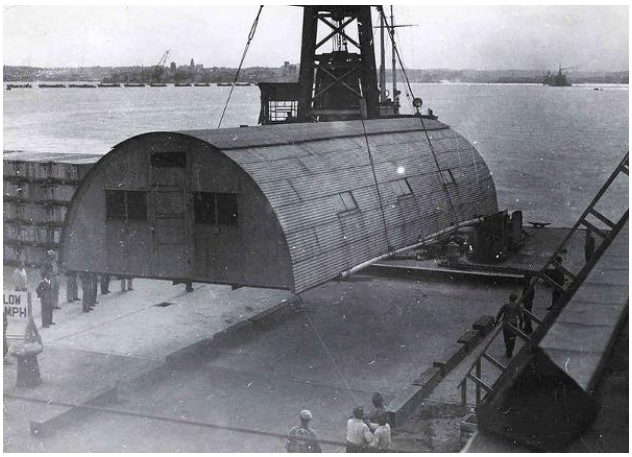
Segundo Kronenburg (1995, apud Anders, 2007), a necessidade de edificações militares foi a influência direta para a construção de edifícios desmontáveis, que melhorou a vida dos soldados em termos de moradia e de instalações médicas. Porém, os primeiros abrigos eram feitos de madeira, pesados e de difíceis montagem e transporte. Ainda de acordo com Kronenburg (apud Anders, 2007), o abrigo Nissen Hut, desenvolvido pelo Capitão Nissen, engenheiro canadense, substitui os abrigos da época, com dimensões de 8,2 metros por 4,9 metros. Produzido por cobertura semicircular e dois fechamentos, com um dos lados possuindo duas janelas e uma porta; o abrigo Nissen Hut possuía peças de chapas de ferro intercambiáveis, com piso de painéis de madeira. Apenas com uma chave de boca, era montado em 4 horas por 4 homens.

Figura 19: Abrigo Nissen Hut

Fonte:geocaching.com (2011)

Por suas vantagens, este abrigo (figura 19) foi utilizado até a Segunda Guerra Mundial, quando houve escassez de aço consumido pela indústria bélica. Novas pesquisas com materiais alternativos se fizeram necessárias, porém as alternativas apresentadas, como painéis de concreto, tornaram o transporte difícil, por isso, quando o ferro se tornou disponível novamente, o abrigo Nissen Hut (figura 20) voltou a ser utilizado. Anders (2007), afirma que o pós-guerra contribuiu para estudo e desenvolvimento de novos abrigos, com novos materiais e tecnologias, porém com os mesmos princípios: adaptalidade ao terreno, flexibilidade, facilidade de montagem e transporte; e fabricação barata.

Figura 20: Abrigo Nissen Hut



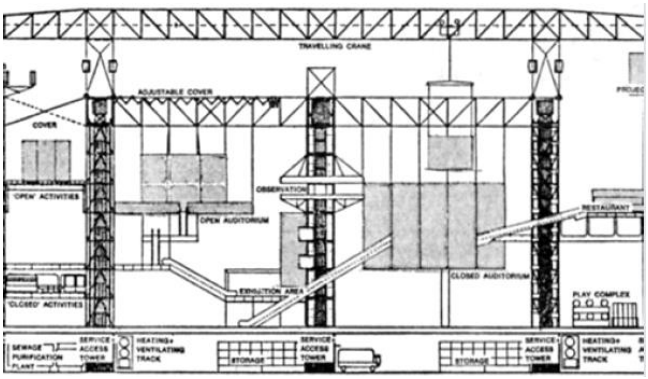
Fonte: faircompanies.com (2014)

Desta forma, foram desenvolvidas pelo exército norte-americano, nos anos 60, as unidades portáteis de unidade hospitalar chamadas MUST (Medical Unit Self-contained Transportable). Houve grande utilização na guerra do Vietnã e na guerra do Golfo. Possuíam paredes e fechamentos revestidos infláveis, sendo estes, revestidos de alumínio (Anders, 2007).

O avanço tecnológico durante a Primeira e a Segunda Guerras Mundiais contribuiu para a grande produção de edificações portáteis, desenvolvidos por arquitetos que foram influenciados pelas técnicas de pré-fabricação e produção em massa deste período. Ainda nessa época, o arquiteto alemão Buckminster Fuller, produziu abrigos temporários transportáveis de uso militar, porém tinha o objetivo de utilizar esta tecnologia em habitações pós-guerra (CROWTHER, 1999, apud Anders, 2007). Seu trabalho tinha a preocupação de ser acessível à população pelo baixo custo de produção (KRONENBURG, 1995, apud Anders, 2007).

O arquiteto Cedric Price, citado por Anders (2007), influenciou diversos arquitetos com sua aplicação de tecnologias industriais na arquitetura, a fim de alcançar flexibilidade. Sua proposta em 1961 para o Fun Palace (figura 21) era de uma estrutura espacial de aço com auditórios suspensos, onde os elementos eram móveis. A cobertura possuía gruas, que permitiam reposicionar os componentes do edifício, alterando o layout de todo o centro comunitário de 2 mil m², para abrigar diferentes usos.

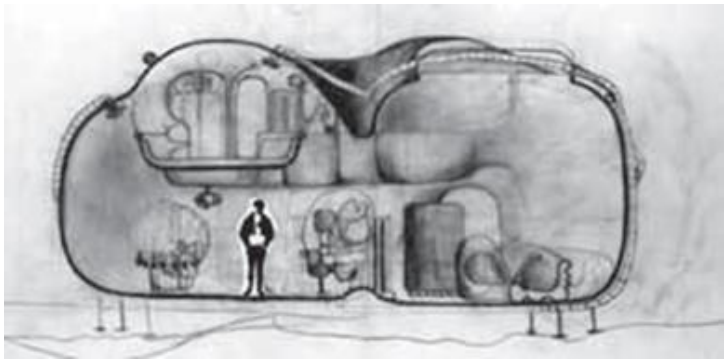
Figura 21: Corte esquemático do Fun Palace



Fonte: KRONENBURG (1995 apud Junqueira, 2011)

O Living Pod Project, de David Greene (KRONENBURG, 1965 citado JUNQUEIRA, 2011), era uma “casa cápsula” que se transformava em trailer, podendo ser inserida em uma estrutura urbana ou ser transportada e implantada numa paisagem aberta. Consistia em um abrigo hermético, pequeno e confortável, com compartimentos internos para múltiplos usos, como pode ser observado na figura 22.

Figura 22: Croqui de David Greene para o Living Pod Project



Fonte: http://www.archigram.net/ (apud JUNQUEIRA 2011)

2.2.1 Abrigos em caráter emergencial

A arquitetura vernacular tem influenciado os arquitetos contemporâneos para solucionar transporte, montagem, resistência e adequação ao clima, dos abrigos. Estes critérios devem ser obedecidos para desenvolver um abrigo temporário emergencial. Babister em 2002 (apud Junqueira 2011), afirmou que a necessidade por abrigos é evidenciada por: (1) proteção de elementos externos; (2) preservação da dignidade; e (3) orientação e identidade.

Para que o abrigo ofereça proteção, ele deve ser construído de acordo com o clima local, o contexto cultural e as características do terreno de implantação. A dignidade do usuário será preservada se o abrigo oferecer segurança e privacidade. Enfim, para que haja orientação e identidade, é preciso que o abrigo estimule foco e atenção. O usuário deve conseguir aceitar sua situação e identificar futuras necessidades, evitando sentir desespero e tristeza. Anders (2007, apud Junqueira 2011) afirma que materiais e formas familiares podem ajudar o indivíduo a aceitar o abrigo como lar. Para tal, a cultura deve ser analisada, pois cada povo utiliza o espaço à sua maneira.

Os Estados Unidos realizou em 1996 a Primeira Conferência Internacional de Abrigos Emergenciais, onde se institui que:

> O acesso ao abrigo básico e contextualmente apropriado é uma necessidade humana essencial. Os padrões para este abrigo podem variar dependendo do contexto cultural, da situação, do clima e de outros fatores. (ESTADOS UNIDOS, 1996, apud JUNQUEIRA 2011)

Anders (2007, apud Junqueira 2011), sugere duas linhas de pensamento a respeito de abrigo emergencial. A primeira seria a intervenção mínima, onde são adotadas construções in loco, com materiais baratos e disponíveis no local. Já a segunda, a intervenção planejada, seria mais adequada e funcionaria com o fornecimento de kits duráveis e com maior tecnologia empregada. Em todos os casos, é importante lembrar que o abrigo deve ter aparência de temporário.

Kronenburg (1995, apud Junqueira), criou métodos agrupados em 4 categorias: (1) *Module*; (2) *Flat-pack*; (3) *Tensile*; e (4) *Pneumatic*. Estas servem como estratégia das indústrias portáteis responsáveis pela produção de kits, para resolver problemas de acondicionamento e portabilidade.

O sistema Module (figura 23), é a unidade habitacional entregue quase pronta, sem peças a serem montadas. São independentes, prontas para o uso, havendo necessidade apenas de conexão com redes de água, esgoto e eletricidade. Podem ser modulares a fim de aumentar seu tamanho de acordo com a necessidade. A desvantagem é a dificuldade no transporte, pois, pelo seu tamanho, precisa ser transportada por caminhão, helicóptero ou avião (Freitas 2009, apud Junqueira 2011).

Figura 23: Abrigo formado por várias unidades modulares prontas

Fonte: FREITAS (2009,apud JUNQUEIRA 2011)

O sistema Flat-pac, observado na figura 24, se assemelha ao anterior em sua forma final. A diferença está na entrega. Os componentes encontram-se desmontados, reduzindo o tamanho para transporte, ideal para local de difícil acesso. Sua desvantagem, segundo Junqueira (2011), está no fato de que a montagem deve ser perfeita para que o sistema apresente qualidade e eficiência.

Figura 24: Escritório modular de containers Flatpack

Fonte: pt.made-in-china.com (2015)

Freitas (2009, apud Junqueira 2011) considera o sistema Tensil, visto na figura 25, mais flexível, por apresentar armação rígida que sustenta uma espécie de tenda. Há variações mais elaboradas, seguindo esses dois elementos básicos.

Figura 25: Tendas

Fonte: FREITAS (2009, apud JUNQUEIRA 2011)

Há também, estruturas pneumáticas ou infláveis, ilustrados na figura 26, que funcionam de forma parecida com os abrigos anteriores. Sua estabilidade se deve a uma membrana sob tensão, com tensão exercida pelo ar. Com esse sistema é possível construir estruturas leves, de fácil transporte e montagem. Porém, as desvantagens estão no carregamento exercido pelo vento, eventuais esvaziamentos por furos causados pela mobília ou pela falha de fornecimento do ar, pois é necessário suprimento constante. (Freitas 2009, apud Junqueira 2011).

Figura 26: Abrigo inflável ITEK

Fonte: FREITAS (2009,apud JUNQUEIRA 2011)

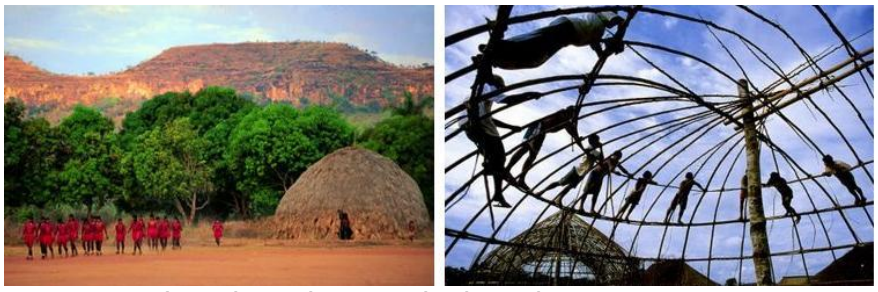
Tais influências são percebidas nas propostas dos arquitetos contemporâneos. Facilidade em transporte e montagem, resistência e flexibilidade, são determinantes em projetos de habitações temporárias emergenciais.

2.3 ARQUITETURA EFÊMERA

A arquitetura efêmera está presente desde os primórdios do desenvolvimento da humanidade, sendo impossível definir seu início com precisão, porém sabe-se de sua antiguidade através das tendas dos nômades, das ocas e dos iglus. Ainda hoje é utilizada em pavilhões de grandes exposições ou como abrigo para situações emergenciais (Ferreira, 2011). A palavra efêmera segundo o dicionário Michaelis (2009) provém do grego e significa “que dura só um dia”, por isso a arquitetura efêmera também é conhecida como temporária. Trata-se de uma construção mais rápida que a convencional, feita para cumprir um objetivo, sendo desmontada após o prazo e realocada em outro terreno, ou não. Além de habitações, esse tipo de construção também pode ser encontrado na arquitetura comercial, cenografia e na promoção de eventos (Ferreira, 2011).

Discorrendo sobre os exemplos históricos da arquitetura efêmera, Ferreira (2011), cita construções vernaculares. Entre elas, o iglu, feito manualmente com bloco regulares de gelo, tem seus blocos encaixados de modo a trabalhar a compressão, dispensando o uso de aglutinante para unir as peças. Já as ocas são estruturadas por pilares de madeira e tem vedação através de folhas de palmeira ou palhas, como observado na figura 27. Construídas em até 15 dias por 20 índios, abrigam diversas famílias em seus aproximados 40 metros quadrados. Também há exemplos na África, onde povos nômades construíam suas tendas portáteis pela trama da cana de açúcar com pele de cabra.

Figura 27: Oca com estrutura de madeira e revestimento de palha



Fonte: portalarquitetonico.com.br (2011)

Além da flexibilidade no transporte da fácil montagem, a arquitetura efêmera causa impacto mínimo na paisagem, por usar inicialmente materiais disponíveis no local e atualmente o que houver de mais tecnológico e ecologicamente correto, já que a

sustentabilidade é a principal preocupação contemporânea. Ferreira (2011) transcorre sobre o uso da arquitetura efêmera em diversas áreas e as exemplifica. Quanto ao uso de estruturas construídas apenas para exposições, são citadas a exposição mundial de Osaka em 1970 nos Estados Unidos; na exposição em Londres feita em 1851 no Crystal Palace e a exposição de Paris em 1889, realizada em construção semelhando ao caso londrino. Mais recentemente a Expo Shangai 2010, apresentou arquitetura efêmera inovadora. Ainda segundo Ferreira (2011), a cenografia foi criada pelos gregos, com a necessidade de adornar o teatro, arquitetura já existente. Mais tarde, no Renascimento, com a perspectiva, a cenografia foi pintada de forma tridimensional, dando início à cenografia conhecida hoje. Apesar de distintas, a arquitetura e a cenografia se unem para trazer realidade às estórias e peças, trazendo algo prático, funcional e interativo. Já na área comercial, a arquitetura promocional movimenta a indústria do consumo, elaborando espaços atrativos para o consumidor como vitrines, lojas e espaços de demonstração (FERREIRA, 2011).

Figura 28: Tendas de tribos nômades africanas

Fonte: portalarquitetonico.com.br (2011)

Já para Paz (2008), o que define a arquitetura como efêmera é sua durabilidade real, quando uma construção pede manutenção ou se desfaz de dado lugar. “Não há relação direta entre a tecnologia construtiva e a efemeridade real da construção.”. Por isso, segundo ele, o critério válido para compreender a arquitetura efêmera é a tecnológica da desconstrução, pois trata-se da maneira como a construção se constitui em algo temporário no lugar. Dessa forma, um objeto arquitetônico destruído pelo tempo ou pelo homem, ou então retirado pelo mesmo, é efêmero.

Quando se constrói um edifício, o projeto é feito para que dure o máximo possível, porém nenhuma obra humana é eterna, e as obras que se desfazem durante uma escala humana de tempo, são consideradas perecíveis. Embora cause estranheza, Paz (2008),

afirma que existe uma cultura que constrói em patamar mínimo, sem concentrar esforços na durabilidade da obra. Assim eram as habitações guaranis, que quando abandonadas se biodegradavam. Os materiais utilizados eram retirados do meio e devolvidos ao mesmo, sem alterar a natureza, como no caso das tendas das tribos nômades africanas, observadas na figura 28.

A Revolução Industrial trouxe o uso de materiais não encontrados na natureza, como metal e vidro, que não se decompõe, por isso, no século XX, deu-se início a confecção de materiais descartáveis, que possibilitassem a na continuidade de utilização do material na construção. Atualmente, têm-se como exemplo de materiais com vida útil sem degradação natural, os canteiros de obras, que exigem remoção e descarte apropriados de seus resíduos; o que reforça a necessidade de reciclagem e reaproveitamento (Paz, 2008). Observa-se que nem toda arquitetura temporária é portátil, mas se o for, auxilia a sustentabilidade por seu reuso em diferentes localidades, reciclando assim a construção inteira.

Allen (2013) discorre sobre a importância da ajuda da arquitetura aos desabrigados. De acordo com Allen (2013), só em 2013, 1 milhão de pessoas fugiram de um conflito civil da Síria, aumentando o número de refugiados sírios em diversos países, que os acolhem ainda que sem infraestrutura suficiente. A ONU fornece manuais para planejar acompanhamentos a fim de acolher todas essas pessoas, porém o adequado seria que fosse uma questão temporária, mas nem sempre é.

Ainda segundo Allen (2013), o tempo de vida médio de um campo de refugiados (figura 29) costuma ser de 7 a 17 anos. São áreas propensas a doenças e até violência, que não podem durar muito tempo. Por isso, existem projetos humanitários para encontrar soluções de reconstrução e reabilitação dos afetados em situação pós-desastre. Allen (2013) acredita que pela sua qualificação, é papel do arquiteto fornecer abrigo seguro, acessível e sustentável a todas as pessoas, dado seu conhecimento de planejamento urbano e demais áreas. Mobilidade e flexibilidade são pontos importantes no transporte e adaptação do abrigo aos espaços e necessidade dos afetados. Rapidez, economia, segurança e acessibilidade, completam a lista das principais preocupações projetuais (Allen, 2013).

Figura 29: Campo de refugiados sírios

Fonte: archidaily.com (2013)

2.4 PÓS-DESASTRE

2.4.1 Vítimas

Estudos apontam que o socorro às vítimas logo após o desastre influencia na recuperação das mesmas. Davis (1978, apud Junqueira, 2011) ressalta que o refúgio deve ser considerado apenas um processo e não um fim, já que pode haver estabelecimento de relações de dependência com as equipes de socorro. A ajuda de equipes externas deve equivaler apenas a 20% do total, que deve ser completado por população, ONGs e governo. Os desastres de maior impacto são auxiliados pela ONU, organizações não governamentais e grupos de ajuda humanitária. Logo após os desastres é identificada a dimensão da população afetada e está é realocada de maneira rápida e improvisada. Costuma-se montar acampamentos que funcionam como moradia, escola e até postos de saúde (Junqueira, 2011).

Junqueira (2011) realça que é preciso identificar as necessidades dos afetados, o nível de destruição e prejuízos das vitimas. Após esse levantamento, os projetos de reconstrução têm inicio, considerando as particularidades do local, mão-de-obra e materiais disponíveis e adequados; sendo o abrigo o primeiro passo para a reconstrução. Os profissionais e as vitimas devem trabalhar juntos e de comum acordo.

2.4.2 Abrigos temporários emergenciais

Pela grande necessidade de proteção, um abrigo emergencial temporário, pode salvar vidas. Porém, além de segurança, dignidade, orientação e identidade, também devem ser consideradas, pois as vitimas sofreram um choque muito grande, uma ruptura em sua rotina, perdas materiais e muitas vezes familiares; e estão abalados psicologicamente (Junqueira, 2011). Algumas vítimas acabam improvisando abrigo, quando não recebem ajuda imediata do governo, como verificado na figura 30.

Figura 30: Barracas improvisadas na Índia

Fonte: FREITAS (2009,apud Junqueira 2011)

O fornecimento de abrigo pode ser realizado adaptando edifícios existentes como ginásios (figura 31) e igrejas ou construindo abrigos. Estes são previamente construídos e armazenados, sendo transportados ao local necessário. De acordo com Junqueira (2011), não há maneira ideal, é preciso avaliar a atuação mais válida para a condição econômica e social da região atingida.

> Todo ser humano precisa de abrigo e proteção contra intempéries e outras agressões da natureza, e mesmo contra agressões de seus semelhantes; precisa de privacidade e de abrigo para desenvolver sua vida individual, familiar e social (VILLAÇA 1986, apud Junqueira 2011).

Figura 31: Adaptação do estádio Astrome nos Estados Unidos após o furacão Katrina em 2005

Fonte: ANDERS (2007)

2.4.3 Gerenciamento de abrigos temporários

A Defesa Civil do Estado de Minas Gerais (Defesa Civil de Minas Gerais) criou a cartilha “Gerenciamento de abrigos temporários” onde orienta sobre como se deve criar e manter um abrigo temporário emergencial para famílias desabrigadas por desastres. O gerenciamento sugerido é aproximado com a forma utilizada pelo Sistema de Comando de Operações (SCO), uma ferramenta administrativa que visa melhorar a eficácia e a eficiência da utilização dos recursos aplicados. Segue as recomendações encontradas na cartilha.

Ainda em estado de alerta, deve-se informar a equipe de gerenciamento do abrigo, sobre a possível necessidade de mobilizar os recursos. É feita então uma avaliação do espaço físico, em caso de acolhimento em um edifício, quanto ao tipo de edificação, suas características, segurança e capacidade de acolhimento. Durante a avaliação, deve-se relacionar sugestões para solução das deficiências encontradas.

De acordo com a Defesa Civil de Minas Gerais, quanto às características da edificação é importante avaliar:

- O número de pavimentos e a divisão do espaço
- A presença de reservatórios de água potável e as condições de iluminação e ventilação
- O número e o estado de conservação dos banheiros (chuveiros, sanitários e pias), da cozinha, dos dormitórios e da área de recreação
- A presença de lavanderias e local para secagem de roupas.

Quanto à segurança é importante verificar a estrutura física da edificação, sua localização, suas condições sanitárias e a existência de condições de salubridade.

Quanto à delimitação do espaço físico mínima por pessoa, observa-se a necessidade de:

- Setor de triagem: 20 metros quadrados
- Dormitório: 2,00 metros quadrados por pessoa
- Refeitório: 1,50 metros quadrados por pessoa
- Cozinha: 15,00 metros quadrados por fogão industrial de 6 bocas
- Banheiros:
- 1 lavatório para cada 10 pessoas
- 1 latrina para cada 20 pessoas
- 1 chuveiro para cada 25 pessoas
- Área de serviço: 1 tanque de lavar roupas para cada 40 pessoas
- Espaço recreativo: 1,50 metros quadrados por pessoa
- Área coberta mínima por pessoa: 4 metros quadrados

A não observação dessas medidas não impede a ocupação do abrigo, mas prejudica sua qualidade. Após verificação de todos os itens de acionamento, o gerente do abrigo comunica ao órgão responsável que há condições para a instalação do abrigo. É feita então a mobilização, onde são tomadas medidas que visam reunir de forma ordenada os recursos institucionais, humanos, econômicos e materiais para instalação do abrigo temporário. Os recursos humanos devem disponibilizar equipes de recepção, saúde, atenção psicossocial e segurança, com os profissionais:

Equipe de recepção:

- Um chefe
- Um responsável pelo controle da entrada e saída de pessoas do abrigo
- Um responsável pelo cadastro
- Um responsável pelo acautelamento de bens
- Um responsável pela disposição dos animais
- Um responsável pelo almoxarifado

Equipe de saúde

- Médicos
- Enfermeiros
- Dentistas

- Nutricionistas

Equipe de atenção psicossocial

- Assistentes sociais
- Psicólogos
- Agentes psicossociais

Equipe de vigilância/segurança

- Guarda municipal
- Policiais militares
- Voluntários

É necessária também a disposição de materiais administrativos, como materiais de apoio, equipamentos de comunicação e meios de transporte. Os alimentos estocados podem ser perecíveis (enlatados, grãos, farináceos, macarrão) ou frescos (carne, congelados, hortaliças). O consumo de água para uso geral é de 80 litros por pessoa ao dia e para beber de 2 a 2,5 litros por pessoa por dia.

Na recepção serão feitos:

- Cadastro: objetiva informar o número de desabrigados e direcionar o trabalho a ser realizado no abrigo. Deve ser feito em um espaço delimitado, em formulário simples e padronizado, computando as pessoas desalojadas.
- Acautelamento dos bens: os bens de grande volume devem ser acautelados em local seguro e ficam sob responsabilidade da gerencia do abrigo. Deve ser feito um formulário para controle e fixado prazo para devolução após o término do abrigo. As informações devem estar em local visível.
- Disposição dos animais: a entrada dos animais deve ser cadastrada ao lado do nome do proprietário. Cabe a gerencia do abrigo prover alimentação e aos donos, o cuidado com o animal.
- Disposição das famílias: o espaço deve ser organizado por famílias, mantendo a relação de vizinhança. Idosos e portadores de necessidades especiais devem ser alocados em locais de fácil acesso.

Devem ser realizadas triagens de saúde e social, por profissionais da área, a fim de avaliar a saúde das vitimas e conhecer melhor os integrantes das famílias e viabilizar seu retorno às suas atividades cotidianas.

O almoxarifado é o espaço destinado a estocagem e distribuição de materiais de uso frequente. Deve ter horário de funcionamento e pessoas responsável com ficha de

controle de entrada e saída. A Defesa Civil de Minas Gerais sugere que seja disponibilizado às famílias o seguinte kit:

- 1 escova de dentes por pessoa
- 1 pasta de dente por família
- 1 sabonete por família
- 1 sabão para lavar roupa por família
- 1 rolo de papel higiênico por família
- 1 colchonete por pessoa
- 1 lençol por pessoa
- 1 cobertor por pessoa
- 1 toalha por pessoa

O abrigo deve manter uma rotina com normas e atividades para um funcionamento adequado e convivência harmoniosa entre as famílias. As regras devem ser discutidas com os moradores do abrigo, estar afixadas em local visível e serem válidas para todos. É importante manter também um estabelecimento de horários para melhor organização do abrigo. Após o cadastro das famílias, é importante manter a lista atualizada com a condição do desalojado, alterando-a sempre que houver hospitalização, falecimento e saída definitiva do abrigo. Devem ter acesso à lista atualizada os setores de administração, recepção, refeitório e almoxarifado (Defesa Civil, Minas Gerais).

Para segurança dos moradores do abrigo, é importante que os funcionários estejam uniformizados e usando crachá e que não permitam a entrada de estranhos. As famílias abrigadas podem ter livre circulação, porém deve haver um único local de entrada e saída, com pessoal responsável. Para manutenção do abrigo é importante incentivar a participação das famílias nas atividades de limpeza, lavar roupas, cozinhar, retirar o lixo e ajudar nas atividades recreativas. A assistência religiosa é opção na ajuda da reestruturação emocional e as atividades podem ser realizadas em local apropriado, desde que solicitadas e autorizadas pela gerencia do abrigo (Defesa Civil, Minas Gerais).

Deve haver um espaço recreativo para as crianças, com horário de funcionamento, sem brinquedos que estimulem a violência e administrada por voluntários, profissionais ou não. Deve contar com brinquedos e livros, tornando menos traumática a permanência no abrigo de crianças de 0 a 12 anos. Os menores de 3 anos devem utilizar a recreação acompanhados por um responsável.

A situação pós-traumática pode afetar as vítimas resultando em determinadas reações como estresse, trauma e exaustão. É necessário verificar a duração prolongada das mesmas.

Apenas o Coordenador Municipal da Defesa Civil é o responsável por determinar o momento de desmobilização e encerramento das atividades do abrigo temporário. A desmobilização compreende atividades com finalidade de retomar a rotina do local utilizado como instalação do abrigo, uma vez completadas as medidas de retorno, e a relocação das famílias na comunidade. É necessário propiciar o retorno ao local de moradia, facilitar o acolhimento das famílias em casas de familiares ou amigos, encaminhá-las a abrigos permanentes ou residências disponibilizadas pelo poder publico (Defesa Civil, Minas Gerais).

Entre as ações de desmobilização estão: recolher, conferir e guardar os materiais, vistoriar e limpar as instalações e fazer o encerramento operacional. O gerente do abrigo deve então criar um relatório contendo:

- Relação das instituições e pessoas que colaboraram com o funcionamento do abrigo
- Identificação das atividades realizadas
- Discussão das decisões tomadas
- Descrição do trabalho geral realizado
- Compilação dos documentos, formulários e balancetes referentes ao abrigo
- Identificação das dificuldades encontradas, como complicações e impedimentos
- Descrição das experiências que acrescentaram novas habilidades à equipe de gerenciamento do abrigo

A partir desse trabalho, propor ações e sugerir mudanças e procedimentos para o gerenciamento do abrigo passar informações ao COMDEC (Coordenadoria Municipal da Defesa Civil) para subsidiar futuros planejamento. O gerente do abrigo poderá então após o relatório, concluir sua participação e responsabilidade na gerência do abrigo.

2.5 CONTAINERS

O container é um cofre de carga que após seu uso fica abandonado nos portos. Sua utilização como elemento arquitetônico é comum no Japão e na Europa e além de oferecer novas práticas construtivas, garante sustentabilidade e baixo custo para diversos

usos como moradia, comércio, escritório, se destacando pela facilidade de transporte e expansão do projeto. De acordo com Rodrigues (2013), a Holanda foi o país precursor no uso do container na construção civil, diante da dificuldade de construir moradias para estudantes de forma rápida e barata. Porém, no Brasil, teria ganhado força apenas pela apresentação de protótipos em eventos de arquitetura, sendo a primeira construção desse tipo realizada apenas em 2011 pelo arquiteto Danilo Corbas no residencial Fazendinha, na Granja Viana, no Estado de São Paulo, vista na figura 32 (Rodrigues, 2013).

Figura 32: Primeira casa container no Brasil

Fonte: casadeconteiner.blogspot.com.br

A história do container foi disponibilizada pela empresa Miranda Container (2016) em sua página online, informando sobre a criação e importância deste, que é considerado por especialistas, um dos maiores condutores da globalização mundial, já que antes de sua invenção o transporte de mercadorias era feito manualmente. Os produtos ficavam em armazéns no porto até que um barco estivesse disponível. Porém, do barco para o navio, a mercadoria era transportada pelos trabalhadores, tornando o processo lento. Tal situação tornou-se um problema maior a partir da revolução industrial, que aumentou a produção de bens de consumo.

Figura 33: Transporte manual de mercadorias

Fonte: Mirandacontainer.com.br (2016)

De acordo com a publicação de Miranda Containers (2016), o container foi inventado pelo americano Malcom McLean (1914-2001), dono de uma empresa de transporte realizado com caminhões. Com o negócio crescendo e a percepção de que com carregamento e descarregamento dos produtos de forma braçal (figura 33) demorava-se mais e ganhava-se menos, nasceu a ideia de criar um trailer de tamanho padronizado, capaz de ser transportado pelo mar. Ao contrário dos caminhões que transportariam até 2 trailers por vez, utilizando navios, poderia transportar centenas por viagem.

Figura 34: Malcom McLean, inventor do container

Fonte: Mirandacontainer.com.br (2016)

Para realizar seu plano, McLean (figura 34) vendeu sua empresa de caminhões em 1955 e adquiriu uma empresa no ramo de navegação. Começou então, a testar formatos de containers e personalizar os navios para que os suportassem. O primeiro navio modificado suportou 58 containers. O modelo utilizado na época era de 33 pés (10

metros) de comprimento, sendo que os encontrados hoje em dia, de 40 pés (12 metros) e 20 pés (6 metros), apareceram apenas em 1968 (miranda containers, 2016).

A publicação afirma ainda que no início, houve greves e revoluções trabalhistas, pois com o fim do trabalho braçal, muitos empregos foram perdidos. Ao término dessa fase de não aceitação, em 1970, McLean já tinha uma empresa de sucesso, adquirido pelo transporte mais efetivo e seguro, com containers fortes, padronizados, empilháveis (figura 35), fáceis de carregar e descarregar e de longa vida útil.

Figura 35: Containers empilhados no navio

Fonte: Mirandacontainer.com.br (2016)

Em matéria para a Aecweb (1999-2016), Bonafé cita Arthur Norgren engenheiro de produção mecânica e sócio-fundador da contain it no Brasil, afirma que a vida útil do container é de aproximadamente 20 anos variando com o tipo de carga que transporta e fatores externos aos quais se sujeita, porém é um material muito forte, podendo suportar até 25 toneladas e pode ser empilhado em até 8 unidades no navio.

Figura 36: Containers empilhados

Fonte: aecweb.com.br

Bonafé comenta ainda, que antes de virar elemento arquitetônico, o container deve passar por tratamento e recuperação, passando por limpeza, funilaria, serralheria, pintura, revestimentos e acabamentos, de acordo com seu futuro uso e a necessidade do cliente. Os procedimentos ocorrem na fábrica e/ou no local da obra, dependendo das características do projeto, como as dimensões do container. O mesmo é transportado até a instalação por guindastes e caminhões muncks (figura 36). A segurança do container como estrutura de construção é certificada por laudos de habitabilidade e descontaminação contra agentes químicos, biológicos e radioativos (Bonafé).

O aproveitamento do container é sustentável por representar um descarte a menos na natureza, entretanto outras práticas devem ser adotadas, pois, Norgen (apud Bonafé) afirma que “Não adianta fazer um projeto que dependa de muito ar condicionado (e, portanto, energia) e achar que, só porque reusa containers, é sustentável”. O engenheiro também garante que trata-se de uma instalação econômica pois os containers se apoiam nos quatro cantos, dispensando serviços de fundação, terraplanagem e canteiro de obras. A economia também se encontra no tempo, já que por ser uma estrutura modular, a velocidade na execução do projeto é maior quando comparada aos métodos convencionais. O fato de ser modular permite também flexibilidade, sendo possível ampliar a planta original sem grandes reformas e permite que o container seja desmontado e transportado para outro local (Bonafé). Por ser de fácil adaptação ao terreno, a terraplanagem é simples, rápida e barata. Os containers são leves e se

necessário podem ser içados sobre estacas, para casos de possíveis alagamentos no terreno ou se instalados em solo onde não é possível a terraplanagem. Além disso, respeita o lençol freático ao máximo, deixando 85% do terreno permeável, o que contribui para a absorção das chuvas (Rodrigues, 2013).

Uma desvantagem é a necessidade de climatização. Porém, há vários materiais de revestimento térmicos com conceito de sustentabilidade que podem ser instalados. A arquitetura bioclimática também é uma alternativa, apontada por Siqueira (apud Bonafé), arquiteta especializada em construção sustentável e diretora executiva do escritório Conceito A: arquitetura sustentável. Ela chama a atenção para a necessidade de estudar o local de instalação, concebendo um projeto adequado ao clima local. Na figura 37 observa-se a construção de uma casa container.

Figura 37: Casa container em construção

Fonte: aecweb.com.br

A arquiteta Bianca Candelária mantém um blog com dicas e curiosidades de projeto, chamado “Por falar em arquitetura”. Em janeiro de 2016, Candelária publicou as etapas de construção de uma casa container, aqui conferidas na íntegra.

Etapa 01 – Preparando o terreno para a chegada do Container

Primeiramente deve-se locar a área onde estará o container no terreno, fazer os acertos necessários e passar a infraestrutura hidráulica e elétrica que será subterrânea.

Etapa 02 – Posicionamento do container (figura 38).

É preciso conferir se as vias de acesso ao terreno possuem largura suficiente para passagem do caminhão transportador do container. Os containers podem ser de 20 pés (2,40 x 6 metros) ou 40 pés (2,40 x 12 metros).

Figura 38: Inserção do container no terreno

Fonte:porfalaremarquitetura.wordpress.com (2016)

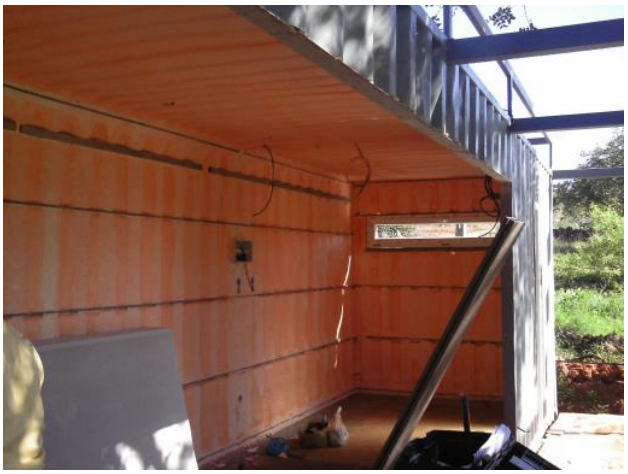
Etapa 03 – Abertura de vãos e reforço estrutural

Todos os cortes necessários para as portas e janelas são feitos nesta etapa. Assim como os reforços, caso sejam necessários.

Etapa 04 – Infras internas de elétrica e hidrosanitárias (figura 39)

É o momento de fazer toda distribuição de tubulações hidráulicas e elétricas na área interna: tomadas, pontos de luminárias, torneiras, registros, pontos de água e esgoto.

Figura 39: Colocação dos pontos de elétrica



Fonte:porfalaremarquitetura.wordpress.com (2016)

Etapa 05 – Fechamentos internos, janelas e portas

O fechamento interno mais utilizado é o drywall. Os perfis são posicionados, assim como o revestimento, forros e pisos. As esquadrias de janela e portas e rodapés são instalados em seguida.

Etapa 06 – Finalização e acabamentos finais

Para finalizar, as luminárias são instaladas e é feito o acabamento elétrico. Pintura e limpeza finalizam para que o mobiliário seja recebido.

3. OBRAS CORRELATAS

3.1 USO DIVERSIFICADO

Container City

O escritório inglês Urban Space Management Ltda, citou a Container City (cidade container) na região portuária de Londres (Metálica), que pode ser vista na figura 40. São containers de vários formatos, encaixados de forma flexível, a fim de oferecer acomodações para diversas finalidades. O conceito era recuperar os componentes industriais da natureza e inovar nas soluções construtivas. Os containers foram escolhidos, pois além de recicláveis, apresentar menor tempo e custo em relação à construção tradicional. Segundo o portal de construção civil, Metálica, o sucesso foi tamanho que foi construída a Container City II e há lista de espera para alugar os espaços.

Figura 40: Container City

Fonte: bemarranjado.blogspot.com.br (2012)

3.2 USO RESIDENCIAL

Brito (2012) lista para o blog “bem arranjado” em matéria sobre abrigos e casas feitos com containers, exemplos internacionais de uso residencial, como a Moradia PFNC no México e a Oslof Student Jordweg em Amsterdã.

Moradia PFNC

O déficit habitacional na área ao longo da fronteira do México com os Estados Unidos era alarmante, com trabalhadores vivendo em condições inadequadas e inseguras. Foi construída então a Moradia PFNC (figura 41), que abriga de 4 a 6 pessoas em seus dois dormitórios.

Figura 41: Moradia PFNC

Fonte: bemarranjado.blogspot.com.br (2012)

Oslof Student Jordweg, habitação estudantil

Em Amsterdã, a Oslof Student Jordweg, habitação estudantil (figura 42), está localizada em área anteriormente industrial e conta com 380 cabines que foram instaladas com objetivo temporário, mas tornaram-se permanentes devida a alta adaptação dos moradores.

Figura 42: Habitação estudantil em Amsterdã

Fonte: bemarranjado.blogspot.com.br (2012)

3.3 ABRIGO EMERGENCIAL

Abrigo desmontável

A arquiteta Giovana Savietto Feres, desenvolveu um projeto de habitação efêmera para situações emergenciais, para ajudar vítimas de desastres naturais, incentivada pela enchente do município paulista de São Luiz do Paratinga. Em janeiro de 2010, a cidade localizada no interior de São Paulo, sofreu os danos de uma chuva intensa, deixando mais de cinco mil desabrigados, que precisaram buscar abrigo em locais improvisados pelas autoridades. Este foi o porto de partida para o projeto de Giovana, publicado no jornal da unicamp em 2011, cuja maquete pode ser vista na figura 43.

O abrigo apresenta construções pré-fabricadas e desmontáveis que tem como matéria-prima o polietileno de alta densidade. Este material também é utilizado em dutos de ar condicionado, que apresentam boa resistência, conforto térmico e acústico e dispensa o uso de argamassa ou cimento. Os módulos são individuais e transportados em uma espécie de maleta, podendo ser reutilizados sempre que preciso e a instalação pode ser feita em qualquer local, longe do perigo para abrigar as vítimas por tempo determinado. Porém, segundo estudo da arquiteta, em média, 50% dos acampamentos emergências duram mais de 5 anos, e apenas 25% duram menos de 2 anos.

Figura 43: Maquete do projeto

Maquete do projeto: módulos podem ser agrupados em torno de uma praça central, destinada ao lazer dos moradores

Fonte: unicamp.br (2011)

Apesar do caráter temporário, a ideia é criar um bairro provisório para um primeiro socorro e permanência das vítimas apenas até se reerguerem, porém com toda a infraestrutura necessária, para que tenham conforto e não precisem recorrer aos abrigos improvisados em barracas e ginásios, sem provisão das necessidades básicas.

O projeto apresenta preocupação com o meio ambiente e utiliza piso feito com pneu reciclado. O banheiro seria químico e as instalações elétrica e hidráulica seguiriam o modelo sustentável com utilização de energia eólica. Além da sustentabilidade, foram consideradas a rapidez na execução e a qualidade do espaço. Os cômodos acomodam até 8 pessoas, e podem ser montados por apenas 2 pessoas. A flexibilidade também está na possibilidade de adaptação para comportar escolas, postos de saúde e demais instalações necessárias para prover estadia adequada aos desabrigados por cerca de 1 ano.

Figura 44: Modelo do abrigo

Fonte: unicamp.br (2011)

Giovana apresentou este projeto como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC), sob orientação do professor Leandro Medrano, que ressalta o fato de tratar-se de um assunto novo no país que soluciona um problema real. Por sugestão da banca de avaliação, um protótipo será apresentado ao Ministério das Cidades, como proposta a ser implanta no Brasil.

Mendrano lembra que, segundo dados da ONU (Organização das Nações Unidas), os desastres naturais passaram de uma média de 50 por ano, na década de 1960, para 165 por ano, na década de 1980. Além disso, o numero estimado de afetados nos anos 90 é de cerca de 1,7 bilhão. O professor orientador ainda aponta que é papel do arquiteto buscar soluções para ajudar os desabrigados de tais desastres, que continuarão acontecendo (SANTOS, 2011). Um modelo do abrigo é observado na figura 44.

Casa origami

O arquiteto chinês Ming Tang, se inspirou no origami para criar um projeto de abrigos temporários para vitimas de terremotos (figura 45). Feitas com bambu, as casas possuem formatos geométricos variados e podem ser dobradas de diversas formas e instaladas em diferentes locais e situações. Conforme publicado na página online da revista Casa e Jardim, a ideia surgiu após o abalo sísmico ocorrido na China em maior de

2010, deixando centenas de mortos e desabrigados. Tang decidiu criar algo ecologicamente correto e dinâmico, após saber do plano do governo chinês de construir 1,5 milhão de abrigos.

Figura 45: Casa origami

Fonte: revistacasaejardim.globo.com

Unidade habitacional emergencial na Itália

Diante do terremoto de 2009 na cidade de Abruzzo na Itália, foi realizado um concurso intitulado “Uma ideia para a reconstrução”, coordenado pelo arquiteto Roberto Bologna. O projeto vencedor foi desenvolvido posteriormente por Blogna e Massacceni, realizando também um protótipo em 2011, na cidade de Massa, devido parceria da Proteção Civil Italiana com o Departamento de Tecnologia da Arquitetura e Design Pierluigi Spadolini da Universidade de Florença. A proposta foi publicada pela Vitrivius em 2015. Trata-se de um assentamento temporário composto por dois módulos pré-fabricados e transportáveis (figura 46). Os módulos estão dispostos de forma que a configuração do módulo externo, que protege o espaço confinado, crie espaços abertos e semiabertos, gerando diversas apropriações do espaço público e privado.

Figura 46: Projeto do arquiteto Roberto Bologna

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

Segundo a publicação da Vitrúvius, o projeto garante a redução do consumo de energia, por apresentar componentes que podem ser reposicionados e reutilizados. É possível inclusive, a reutilização desse sistema provisório como residência definitiva, passados os riscos de desastres. A reutilização também pode ser feita como equipamento urbano ou serviços temporários na área do turismo. Há uma preocupação em garantir praticidade e simplicidade na proposta de habitat de caráter emergencial. O projeto então não se limita ao período de situação temporária, mas abrange também a reapropriação como habitação permanente. A qualidade de vida dos usuários recebe atenção especial por meio de áreas externas protegidas que se juntam aos espaços confinados e privativos.

O conceito básico do projeto, ainda de acordo com a fonte, é o uso de duas estruturas formando a unidade de habitação, sendo a primeira servindo como estrutura de suporto com pilares e cobertura, e a segunda como a habitação propriamente dita. Esta configuração permite flexibilidade de uso e racionalização na fabricação, no transporte e na montagem. Além disso, é leve o bastante para ser implantada logo após o desastre natural. A independência dos módulos favorece a ventilação natural, amenizando sua temperatura interna, e também facilita a montagem; uma vez que se pode montar primeiramente a estrutura e a cobertura, criando uma condição mais segura contra os agentes atmosféricos para a montagem do módulo interno. A separação dos módulos também reduz a necessidade de intervenções no terreno, uma vez que o módulo de cobertura apresenta uma plataforma de base que facilita a montagem do módulo interno separando-o do solo (vitruvius, 2015). A figura 47 mostra um modelo esquemático de uso na fase inicial da implantação dos módulos.

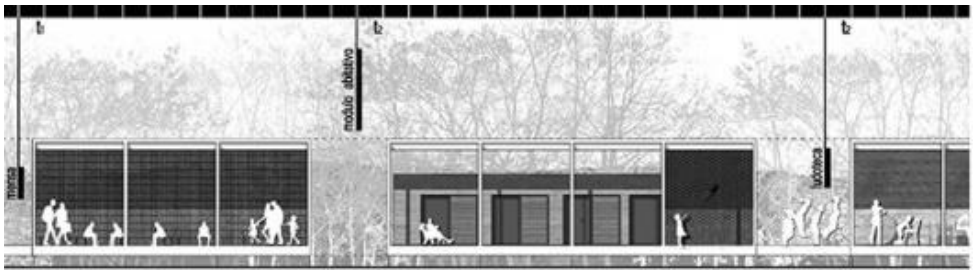
Figura 47: Modelo esquemático de pré-uso dos módulos de infraestrutura na fase inicial da implantação

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

A leveza dessa habitação facilita a desconstrução do edifício e seu reaproveitamento. A desmontagem deve ser pensada a ponto de não produzir resíduos, deixando o local sem danos e o mais próximo possível da condição original. Sua modulação permite também que tenha seus dormitórios e demais cômodos ampliados ou multiplicados, de acordo com a necessidade dos usuários. Por possuir espaço de convivência externo protegido, também é possível posterior expansão.

O módulo de infraestrutura e cobertura pode ser utilizado imediatamente, como base para montagem de barracas ou tendas, servindo como abrigo temporário enquanto os demais módulos ainda são montados, favorecendo o atendimento médico, armazenamento de remédio e equipamentos, garantindo desde o primeiro momento a segurança das vítimas. A implantação do assentamento deve respeitar riscos ambientais e segurança da população, e ser planejado garantindo a proximidade dos serviços necessários. A ampliação dos módulos permite realizar intervenções em casos de grande número de afetados. Os módulos habitacionais e de serviço podem ser utilizados de acordo com o modelo ilustrado na figura 48.

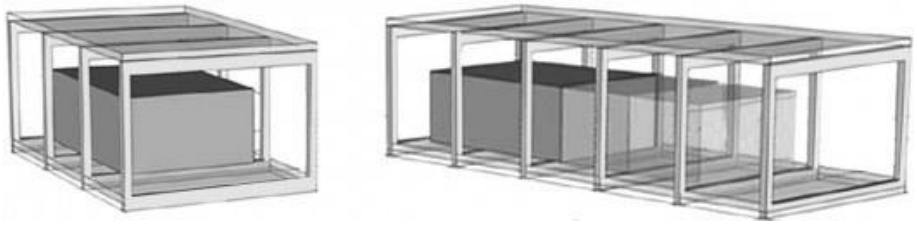
Figura 48: Modelo esquemático de uso dos módulos habitacionais e de serviço



Fonte: vitruvius.com.br (2015)

O módulo de infraestrutura com cobertura tem 250 cm entre seus eixos na direção longitudinal, devido o transporte dos elementos construtivos. Desta maneira, a posição dos pilares coincide com a modulação, permitindo a expansão do módulo de forma longitudinal. A concepção modular permite a geração de unidades de mesma sintaxe compositiva, tendo então uma integração dos tipos e variantes compositivas harmoniosas, servindo como base para a formação de um novo, ainda que temporário, tecido urbano. No caso, foram apresentadas unidades para famílias de uma ou duas pessoas, três ou quatro pessoas e para cinco ou seis pessoas. Para famílias maiores, a combinação dos módulos se adapta a ocasião, como visto na figura 49.

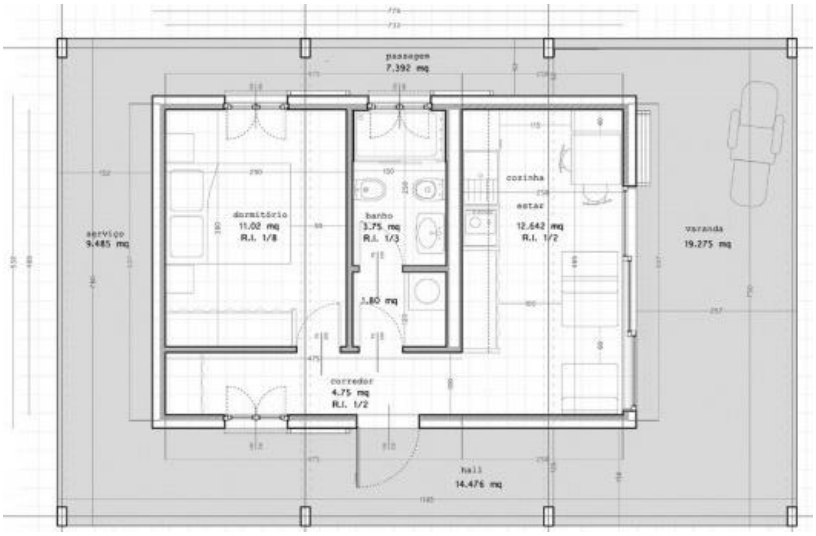
Figura 49: Possibilidade de ampliação dos módulos



Fonte: vitruvius.com.br (2015)

A unidade A (figura 50) com capacidade para uma ou duas pessoas apresenta três espaços fechados integrados a um espaço conectivo no qual se tem o acesso à unidade. Os espaços abertos e cobertos tem finalidade de serviços e varanda. A integração entre esses dois espaços cobertos é realizada por meio de uma passagem e um espaço frontal que serve como hall da unidade. A área do módulo interno é de 33,96 m2 e a área coberta aberta é de 50,93 m2, totalizando em 84,89 m2 construídos.

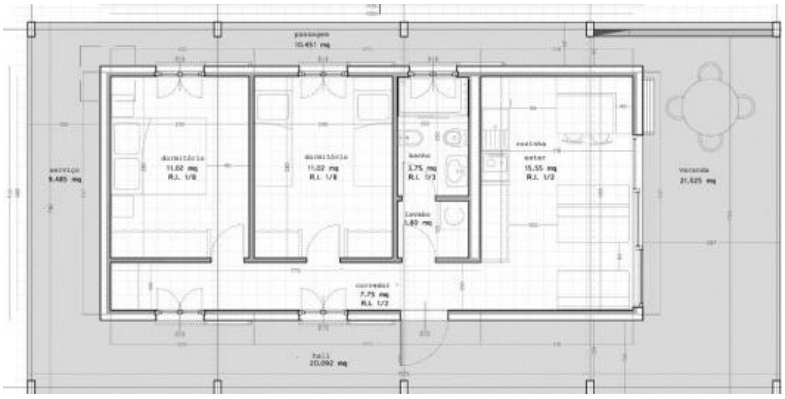
Figura 50: Planta da unidade A



Fonte: vitruvius.com.br (2015)

Muito semelhante à anterior, a unidade B (figura 51), com capacidade para quatro ou cinco pessoas tem um dormitório a mais com duas camas de solteiro. Sua área interna é de 50,89 m2 e a área coberta aberta é de 61,56 m2, totalizando uma área construída de 112,45 m2.

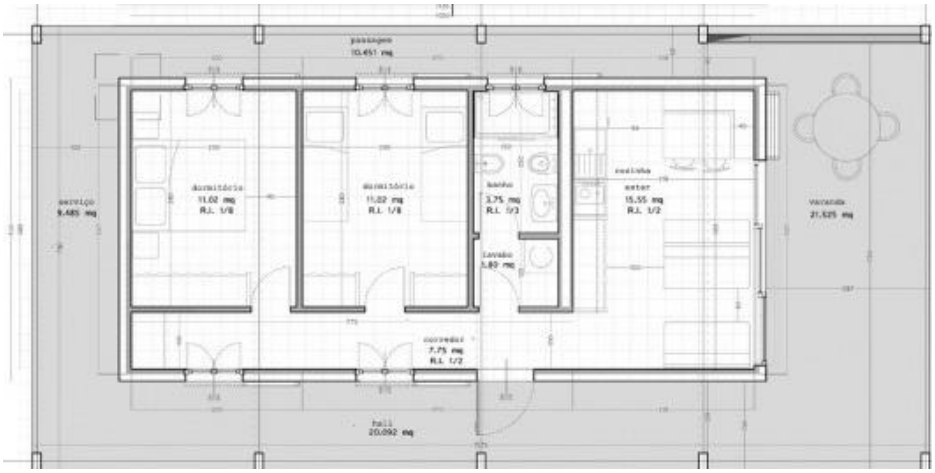
Figura 51: Planta da unidade B



Fonte: vitruvius.com.br (2015)

Já a unidade C (figura 52), com capacidade para cinco ou seis pessoas receber de um terceiro dormitório, apresentando espaço interno de 67,14m2 com área coberta aberta de 72,73m2, totalizando 139,87m2.

Figura 52: Planta da unidade C



Fonte: vitruvius.com.br (2015)

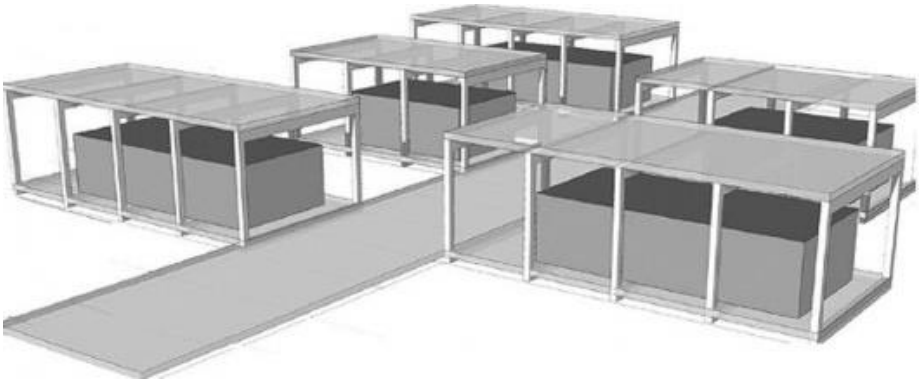
A secção transversal, comum aos três tipos de unidades, mostra a independência entre os módulos, que faz com que os elementos estruturais sejam maiores do que no caso da construção ser em conjunto. Porém, o custo relacionado a este fato, é compensado pela flexibilidade na utilização dos módulos. A figura 53 mostra as elevações do projeto.

Figura 53: Elevação principal e posterior após integração dos módulos

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

A combinação dos módulos pode gerar abrigo para famílias de mais de 7 pessoas e até um complexo urbano com caminhos protegidos unindo as habitações até as unidades de serviço, tecendo uma comunidade integrada, observada na figura 54.

Figura 54: Capacidade de integração



Fonte: vitruvius.com.br (2015)

O módulo interno é simples do ponto de vista construtivo, pois o módulo de estrutura já cumpre os requisitos de resistência à água, radiação solar e umidade do solo, além da segurança estrutural. O módulo interno de habitação é totalmente feito de madeira, escolhida por ser um material reciclável, leve e que apresenta resistência mecânica, oferecendo segurança, bem estar e gerando pousos resíduos. As dimensões dos componentes permite transporte por caminhão convencional. A cobertura é feita de painéis com vigas de madeira pré-fabricadas, com reforço de conectores de aço galvanizado na diagonal das vigas, formando uma estrutura leve e resistente. Realizada a montagem dos módulos, é colocado o revestimento do piso nas áreas externas, com leve inclinação evitando o acúmulo de água. As vigas de madeira são aparafusadas entre si aumentando a rigidez do conjunto.

Foi construído um protótipo em um terreno pertencente à Proteção Civil da Província de Massa, na região Toscana da Itália. A construção comprovou a fácil instalação do abrigo por tratar-se de elementos leves e pré-fabricados. A fundação foi realizada apenas com a remoção da camada superficial do solo e adição de uma camada de areia compactada com britas, formando uma base para o apoio de dois perfis de aço coincidentes com os pilares, como pode ser visto na figura 55. As figuras 56, 57 e 58 mostram as demais etapas da construção do protótipo.

Figura 55: Colocação das vigas sob as placas de aço

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

Figura 56: Colocação das vigas sob as placas de aço

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

Figura 57: Colocação dos painéis do teto do módulo interno

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

Figura 58: Protótipo finalizado

Fonte: vitruvius.com.br (2015)

As etapas do projeto permitiram organização e montagem rápida. Na construção do protótipo fez-se opção da construção dos módulos de forma simultânea otimizando a utilização do guindaste. O protótipo ficou em exposição na Defesa Civil do município de Massa na região Toscana, tendo seu uso previsto para atividades comunitárias (vitruvius, 2015).

Haiti

Os desabrigados no Haiti após o terremoto ocorrido em 2010 chegaram a 2 milhões (figura 59). O arquiteto Richard Moreta e sua equipe obtiveram aprovação de seu projeto de abrigos com containers marítimos usados em sistemas modulares para suprir a falta de moradia das vítimas. A construção é simples de instalar e é de caráter emergencial e temporário. Os detalhes sobre o projeto foram publicados por Bridgette Meinhold da Inhabitat em 2010.

Figura 59: Desabrigados no Haiti

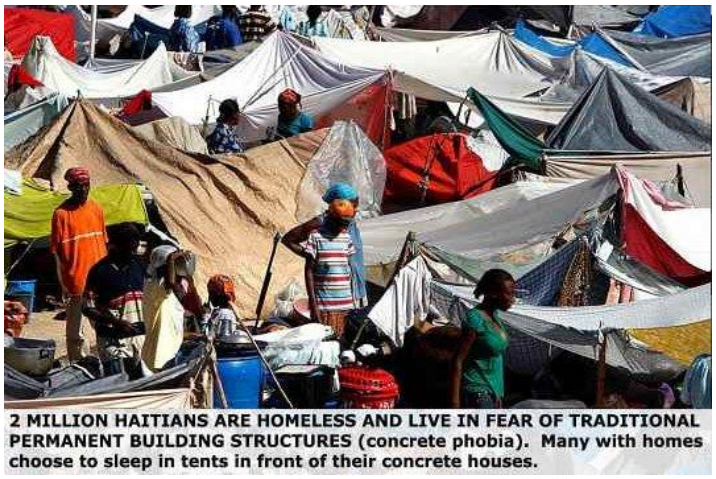


Figura Fonte: inhabitat.com

Diferente dos demais projetos com containers, Moreta utilizou um sistema de steel frame onde os containers são empilhados sobre uma base sólida. Esse sistema é modular, podendo facilmente se adaptar às necessidades dos usuários, é leve, porém resistente contra terremotos. Seu design apresenta os elementos de sustentabilidade como ventilação e iluminação naturais, turbinas eólicas, captação da água da chuva e telhado verde. Tais elementos são observados nas figuras 60 e 62. Após seu uso como abrigo emergencial temporário, pode ser revertido para habitação permanente no próprio local ou desmontada e transportada para outro terreno (Meinhold, 2010). Sua planta pode ser observada na figura 61.

Figura 60: Projeto de abrigo com container para o Haiti

Fonte: inhabitat.com

Figura 61: Projeto de abrigo com container para o Haiti

Fonte: inhabitat.com

Figura 62: Projeto de abrigo com container para o Haiti

Fonte: inhabitat.com

4 DIRETRIZES PROJETUAIS

4.1 CONTAINERS DOBRÁVEIS

Os containers dobráveis podem ser transportados com mais facilidade e em maior quantidade por ocupar 35 cm de altura quando desmontado, o que equivale a 10% do espaço de um container tradicional (figura 63). Desta forma o frete é reduzido e pode ser transportado inclusive por caminhonetes. Em carretas pode ser transportado até 16 containers de 12 pés (6 metros) ao mesmo tempo. Entre outras vantagens, está a facilidade de montagem que pode ser feita por duas pessoas em até 7 minutos; e o fato de ser construído com materiais novos, o que aumenta sua durabilidade e segurança (GALVÃO, 2012).

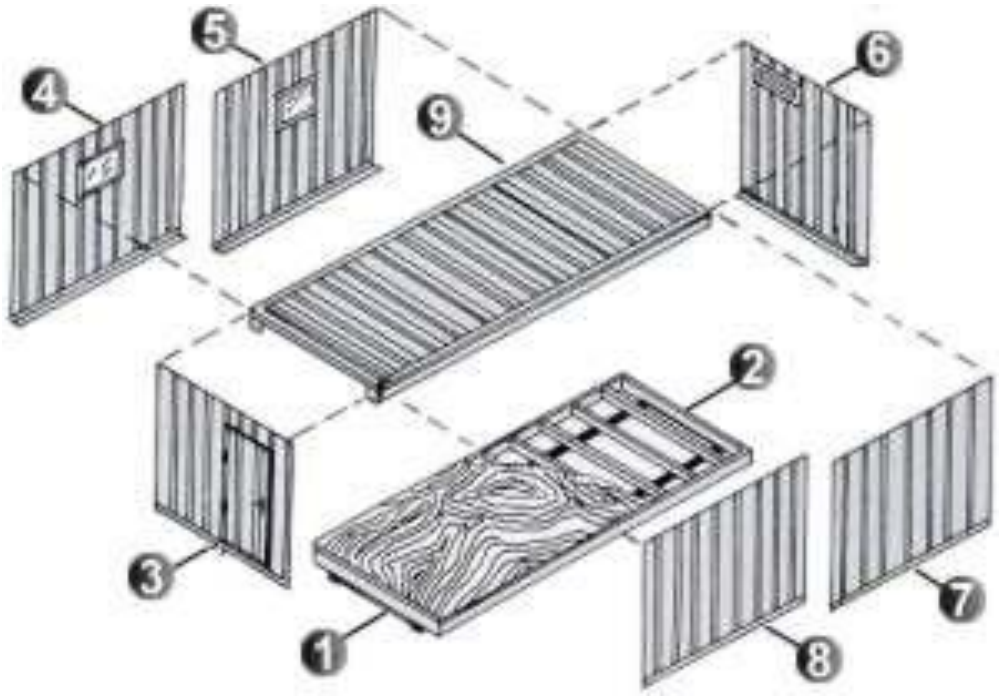
Assim como o tradicional, apresenta característica modular, podendo se juntar a outros módulos e apresentar tamanho de acordo com a necessidade do usuário, além de ser utilizado em diversas funções: banheiros, escritórios, habitações, postos de saúde, etc.

Figura 63: Container dobrável

Fonte: eduwebmaquinas.blogspot.com.br (2012)

A empresa Solda Topo disponibiliza em sua página online, o sistema construtivo do container desmontável, a seguir (figura 64).

Figura 64: Partes do container



Fonte: soldatopo.com.br (2013)

Legenda:
1- Piso
2- Estrutura do piso
3 a 8- Paredes
9- Teto

Os containers são feitos de chapas de aço galvanizadas a fogo e à prova d'água, podendo receber diversos tipos de revestimento, inclusive os apropriados ao conforto térmico. A junção dos painéis é feita por encaixe "macho-fêmea" e a fixação ao piso é feita por meio de parafusos. O piso de compensado naval 12 mm é estruturado por caibros ou perfis "U" de aço dobrado, e pode receber revestimento laminado, carpete, entre outros. O teto é um painel único de chapa de aço zincado em perfil trapezoidal. Calhas e pingadeiras são integradas ao painel formando um único conjunto. As instalações elétricas e hidráulicas são feitas em tubos de PVC.

4.2 CONFORTO TÉRMICO

Como os containers são feitos de aço, são bem quentes em seu interior, havendo necessidade de adaptações e instalação de técnicas e revestimentos que forneçam conforto térmico. As opções atuais no mercado são inúmeras, como telhado verde, lã de pet e lã de vidro, esta escolhida para o presente projeto, pelos motivos a seguir.

4.2.1 Lã de vidro

A lã de vidro (figura 65) é um dos isolantes térmicos mais usados no mundo por suas propriedades. É um revestimento indicado para isolamento térmico e acústico, por apresentar baixa condutibilidade térmica e alto índice de absorção de ondas sonoras. Pode ser encontrada em vários formatos, como feltro, manta, painel, calha, flocos e forro de lã de vidro. Conforme informações disponibilizadas pelo portal de construção civil, “Metálica”, sua fabricação é feita em alto forno a partir de sílica e sódio, aglomerados por resinas sintéticas, desenvolvidas para melhorar a temperatura e acústica da construção. Nos containers é aplicada entre a estrutura e placas. Nos vãos, cria-se passagem para a colocação de tubos de elétrica e canos hidráulicos.

Ainda de acordo com a fonte e também com o site especializado em conforto sonoro “Amplitude acústica”, trata-se de um produto leve, de fácil manuseio e corte; e incombustível, evitando o risco de incêndios. Tem alta durabilidade, não deteriorando nem favorecendo a proliferação de fungos e bactérias. Sua capacidade isolante não diminui com o tempo e ajuda a reduzir o uso do ar condicionado. A lã de vidro é um dos melhores materiais para isolamento acústico por ser fibrosa e assim evitar a transferência de uma onda sonora (ruído) de um ambiente para o outro por absorver a onda. Além disso, ocorre uma fricção entre a onda e a superfície das fibras, que converte parte da energia sonora em calor, diminuindo sua intensidade.

Figura 65: Lã de vidro

Fonte: metalica.com.br

A lã de vidro é do tipo de fibra que não tem nenhuma relação com as fibras de amianto, atualmente alvo de restrições de uso. De acordo com a página da Metálica, a Agência Internacional para a Pesquisa do Câncer (Iarc), ligada à Organização Mundial de Saúde, classifica a lã de vidro como um material não cancerígeno.

No Brasil, o isolamento térmico é deficiente nas coberturas, principalmente de indústrias e comércios. Nas residências, os ambientes cobertos apenas por lajes e telhados, sem isolamento térmico, é frequente principalmente no verão. A instalação da lã de vidro sob as telhas reduz a entrada de calor no ambiente e o ruído gerado pela chuva nas coberturas metálicas. A tabela encontrada no portal Metálica mostra a capacidade de condutividade e resistência térmica do material.

Tabela 1: Resistência térmica da lã de vidro

Resistência Térmica da Lã de Vidro				
Material	Densidade Kg/m3	Espessura	Condutividade térmica - K (W / mºC) Temp. méd. = 24ºC	Resistência térmica - R (m2 º C / W)
Lã de vidro	12	50 mm	0,045	1,11
	20	50 mm	0,038	1,32
	35	50 mm	0,034	1,47
	12	75 mm	0,045	1,67

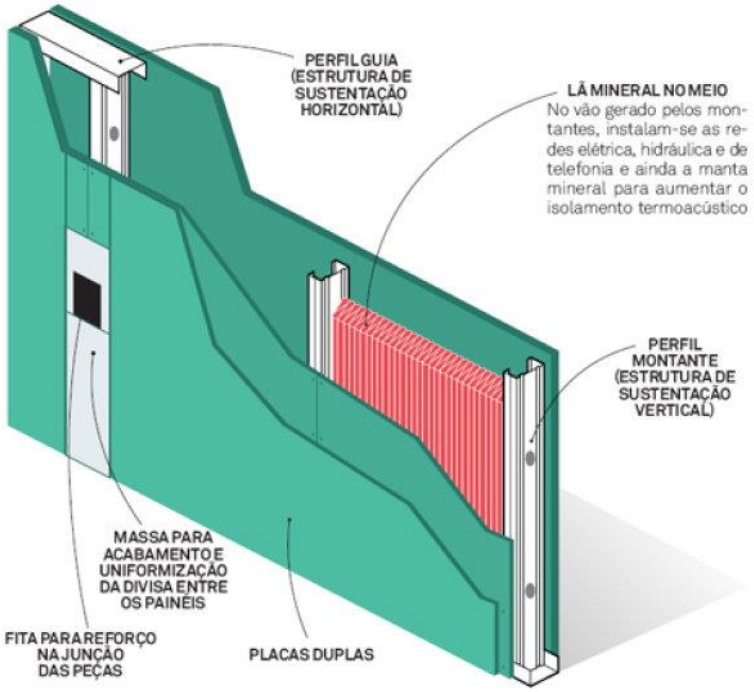
Fonte: metalica.com.br

4.3 REVESTIMENTO

4.3.1 Paredes

Para revestir internamente as paredes dos containers, será aplicado o drywall, ou gesso cartonado, escolhido por sua flexibilidade de uso, isolamento acústico e térmico, resistência e baixo custo. Samuel Rodrigues, 2014, redator da revista Casa Abril, em matéria sobre o funcionamento desde material, explica que suas placas são compostas por lâminas metálicas e gesso, o que confere sua resistência (figura 66).

Figura 66: perfil do drywall



Fonte: Casa Abril

Há três possíveis instalações: fixação no forro, parede sobre parede ou painéis prontos. A terceira opção foi escolhida por já apresentar revestimento em cartão melamínico ou pvc e dispensar acabamento, deixando a obra mais rápida. A instalação é rápida podendo ser feita em 30m² por dia se realizada por dois especialistas: guias metálicas são instaladas para que sustentem os montantes verticais de aço galvanizado, onde as chapas serão parafusadas. Em seguida, as juntas são tratadas para que a superfície fique plana. Após secagem, o acabamento é realizado quando necessário. Uma chapa de drywall pode sustentar um objeto de até 10 kg sem reforço. Acima disso, é

necessário adicionar reforço ou distribuir a carga. Em áreas molhadas, o drywall pode ser instalado, desde que com argamassa e cobertura com revestimento cerâmico.

4.3.2 Piso

A escolha do revestimento do piso dos elementos do abrigo temporário emergencial se deu em quatro intenções. Para os abrigos familiares, a administração, a sala de jogos e televisão e a sala de estudos e creche, será utilizado piso laminado de madeira (figura 67), que remete ao conforto e traz a familiaridade da casa para o interior do container. Já para os containers sanitários, a cozinha, o refeitório e a lavanderia, será aplicado o piso cerâmico (figura 67), por ser mais recomendado para áreas molhadas e proporcionar uma limpeza mais fácil. Na área de secagem de roupas, o piso será cimentado (figura 68), para facilitar a utilização de varais dos mais diversos modelos. Finalmente, no piso externo da implantação, blocos intertravados (figura 68), serão instalados por apresentar vantagens como superfície antiderrapante, permeabilidade, fácil execução e manutenção, alta durabilidade, além da estética, que compõe uma harmonia visual com o paisagismo.

Figura 67: Pisos internos: cerâmico e laminado

Fonte: Leroy Merlin

Figura 68: Pisos externos: cimentado e intertravado

Fonte: Google

4.4 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

A Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Público, juntamente com a Polícia Militar do Estado de São Paulo e o Corpo de Bombeiros, publicou a instrução técnica nº36/2011 sobre pátio de container com o objetivo de estabelecer medidas de segurança contra incêndios nas áreas de pátios e terminais de containers descobertas.

Segundo a mesma, os extintores podem ser centralizados em abrigo sinalizado ou em 2 pontos distintos e opostos do pátio. Tal localização deve se dar nas proximidades de: pontos de encontro, guaritas do pátio, saídas das edificações, oficinas de manutenção e garagens ou áreas de estacionamento.

Um plano de emergência é recomendado, acompanhado de planta de risco elaborada conforto o regulamento de segurança contra incêndio e áreas de risco do Estado de São Paulo.

4.5 INSTAÇÕES HIDRÁULICAS

A ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, em sua norma numero NBR 5626 pontua as diretrizes para o dimensionamento de reservatórios hidráulicos. O presente projeto trata-se de um alojamento provisório, que segundo a norma, necessita de 80 litros por pessoa ao dia. O abrigo temporário emergencial em questão comporta até 160 pessoas, sendo necessário um reservatório de 12800 litros por dia. Para maior segurança, será utilizada a capacidade de 20000 litros de água por dia, tendo assim uma reserva equivalente a um dia e meio.

Tratando-se de um terreno grande com diferentes instalações sanitárias, a capacidade hidráulica será dividida em 2 reservatórios de 10000 litros, um em cada patamar do terreno.

4.6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os containers que compõe o abrigo emergencial temporário apresentam diversas funções, que nortearam o projeto lumínico a seguir. De acordo com as arquitetas de interiores Luana Mendonça e Mariana Mendonça, a iluminação de cor amarela fornece ao ambiente uma sensação de aconchego e traz um conforto visual maior ao indivíduo.

Gilberto Grosso, Diretor Comercial da Avant, fabricante de lâmpadas, em entrevista ao jornal paranaense Bonde em março de 2014 sobre a escolha da cor da lâmpada; atentou que deve-se considerar que a luz têm influencia direta no estado emocional dos usuários. Ainda de acordo com o mesmo, um ambiente iluminado por uma lâmpada amarelada, traz bem-estar e relaxamento. Já a luz fria, facilita atividades que requerem atenção.

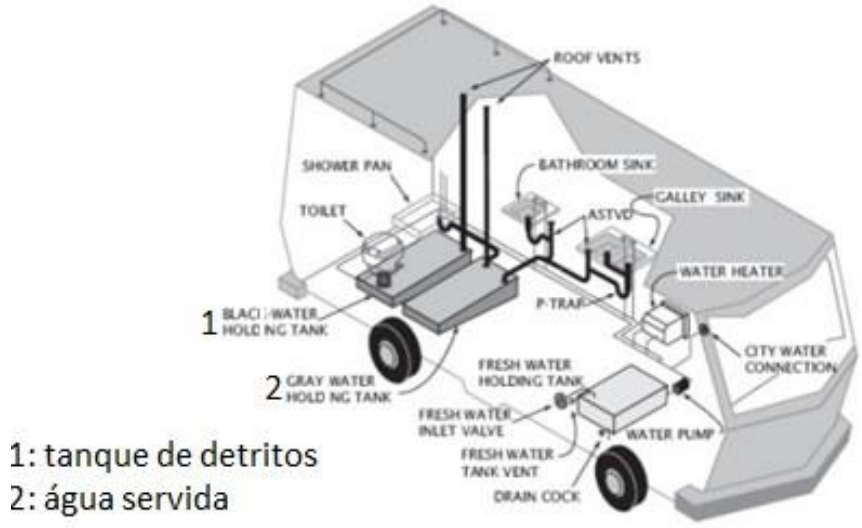
Após coleta de tais informações, escolheu-se utilizar nos abrigos familiares, nos containers sanitários e na sala de jogos e televisão. Já a luz branca, que aparenta gerar uma maior luminosidade e deixa o local mais estimulante, sendo indicada a locais de trabalho. Serão instaladas então na portaria, administração, sala de estudos e creche, cozinha, refeitório, lavanderia e também nos postes que fornecerão a iluminação externa.

4.7 RESÍDUOS

4.7.1 Resíduos sanitários

As instalações sanitárias terão funcionamento semelhante ao dos ônibus adaptados como casa para longas viagens, chamados “Motor Home”, que são munidos de cozinha e banheiro. Pivari, 2000, explica que a captação é feita por dois tanques. O primeiro, nominado “tanque de detritos”, armazena os dejetos do vaso sanitário, que recebem tratamento por um líquido especial, até que sejam descartados em local apropriado, assim como é utilizado em ônibus rodoviários, barcos e aviões. Já o segundo tanque, recebe o nome de “água servida” e armazena as águas vindas dos ralos do box e da pia. A figura 69 a seguir, ilustra o esquema citado.

Figura 69: Encanamento do Motor Home



Fonte: Macamp.com.br

Para descartar o conteúdo do tanque da água servida, é utilizada uma mangueira fina por gravidade. Para o tanque de dejetos, utiliza-se uma mangueira mais grossa e a limpeza se dá em local adequado. Porém, no caso do projeto em questão, o descarte será feito por empresa especializada, como no caso de banheiros químicos, que tem sua manutenção feita por caminhão apropriado, com frequência estipulada em contrato, ou por exemplo, a cada duas vezes na semana. A empresa paulistana especializada na área, Sanport, explica em sua página online, 2010, que o caminhão leva os dejetos até a estação de tratamento de esgoto. Ainda de acordo com Pivari, quando não for possível o estacionamento do caminhão próximo ao tanque, há a possibilidade de utilizar tanques portáteis, chamados “leões”.

4.7.2 Resíduos sólidos

A coleta de lixo, descartado em lixeiras espalhadas por toda a implantação, será feita pelos caminhões da prefeitura, assim como é realizado nas residências do bairro; bem como a coleta seletiva, que separa o lixo que pode ser encaminhado para reciclagem, pelas categorias papel, plástico, metal e vidro.

5 O PROJETO: ESTUDO PRELIMINAR

5.1 MUNICÍPIO

A cidade de Bauru, distante 330,5 km de São Paulo (figura 70), é formada por fundos de vale, tendo grandes desníveis por toda sua extensão. A falta de planejamento urbano e a intensa urbanização resultam em frequentes enchentes em épocas chuvosas. Isso acontece, pois na falta de opções de escoamento como bueiros limpos, solo permeável e piscinões, a água da chuva acumula nas ruas e avenidas e invade as construções. A avenida que mais sofre com esse fenômeno é a Nações Unidas, uma das principais avenidas da cidade, que fica intransitável (Jornal da Cidade, 2013). Há anos, chuvas deixam a população em alerta ao passar pela Nações com medo da enxurrada. Os danos são incontáveis, desde estragos no asfalto até desaparecimento e morte da população que se vê presa na enchente e tenta enfrentá-la.

Figura 70: Localização de Bauru

Fonte: g1.globo.com (2009)

De acordo com Pessoto (2013), o poder público municipal se reuniu com o Ministério Público em 2010 para um debate onde se decidiu interditar a avenida em momentos de risco até que se obtenha liberação de recursos para a execução de obras de drenagem, solucionando completamente o problema. O objetivo da interdição é evitar tragédias até que se resolva o problema. Entre as opções de obra de resolução estão as

construções de postos para infiltração, barragens, piscinas e o alagamento do Parque Vitória Régia, cartão postal da cidade (figura 71).

Figura 71: Alagamento no parque Vitória Régia em 2010

Fonte: www.jcnet.com.br (2013)

Porém a engenheira ambiental Marcela Mattos conversou com o Jornal da Cidade em 2013, a respeito do assunto e acredita que para o fim das enchentes basta o plantio de árvores frondosas, com grandes copas, pois elas são capazes de reter mais de 80% da chuva sobre elas e auxiliam da recarga hídrica. A engenheira analisa que o plantio das árvores demoraria cerca de 10 anos, e com a ajuda da população no plantio e manutenção das mesmas, os custos seriam reduzidos drasticamente. Ainda segundo ela o valor das mudar de 1,5 metros varia de R$ 7,00 a R$ 15,00. Já o engenheiro civil Luiz Felipe Santanna, também em entrevista ao JC, diz acreditar que uma das alternativas mais viáveis é a construção de duas grandes cisternas embaixo do viaduto da rede ferroviária. Uma tubulação perto das sarjetas, para não atrapalhar o transito, seria colocada para transportar a água até o Rio Bauru. A figura 72 mostra a Nações Unidas inundada após forte chuva em novembro de 2015.

Figura 72: Avenida Nações Unidas em novembro de 2015

Fonte: g1.globo.com (2015)

Um exemplo recente de alagamento na Avenida Nações Unidas, aconteceu na data de 23 de novembro de 2015, quando após intensa chuva no período da tarde, um motociclista precisou ser resgatado por funcionários de uma agencia automobilística que o viram cair enquanto passava pela enxurrada, como visto na figura 73. O momento foi flagrado pelo repórter cinematográfico Rogerio Silva e a divulgação da informação foi feita pelo portal de notícias da rede Globo, G1. Mesmo com o aviso para evitar a avenida, muitos motoristas se arriscaram, tendo um carro arrastado. Ainda de acordo com as informações do G1, quem passou pela Rua Marcondes Salgado, em ponto próximo da avenida, tiveram que andar na contramão para evitar o alagamento. Carros ficaram ilhados e seus ocupantes tiveram que ser resgatados por bauruenses solidários ou o Corpo de Bombeiros. Em outras partes da cidade, a Avenida Alfredo Maia, outro tradicional ponto de alagamento, teve que ter o transito interrompido e o bairro jardim Aeroporto teve curtos circuitos provocados pelo vento. O IPMet informou que na data choveu 40 milímetros, o equivalente a um quarto da chuva do mês. A Companhia Paulista Força e Luz divulgou que 2900 clientes ficaram sem energia (G1, 2013).

Figura 73: Motociclista é salvo após cair na enxurrada

Fonte: g1.globo.com (2015)

O ano de 2016 começou com chuvas intensas. No mês de janeiro, a chuva que atingiu o centro-oeste paulista causou estrago em várias cidades. Muitas famílias ficaram desabrigadas. O portal de notícias G1, da rede Globo, divulgou na data de 15 de janeiro de 216, a situação dos munícios da região de Bauru, após as chuvas, a seguir.

Em Barra Bonita, a Defesa Civil conseguiu alertar comerciantes para que retirassem equipamentos e mercadorias da orla do córrego, que transbordou inundando comércios próximos. Na cidade de Pederneiras o prefeito Daniel Pereira de Camargo declarou calamidade pública após em uma noite chover quase o volume previsto para o mês. O resultado foi o rompimento de quatro represas, o transbordamento de dois córregos e o alagamento da área centro da cidade. Cerca de 150 famílias estão desabrigadas e uma pessoa morreu.

O mesmo fez a prefeitura de Lençóis Paulista, após ter 150 casas inundadas até o telhado. As prefeituras de Maracaí, Agudos, Borebi, Borá, Boracéia e Chavantes, decretaram estado de emergência, após alagamentos, prejuízos públicos e urbanos, e moradores desabrigados. Bariri, Santa Maria da Serra, Arealva, Botucatu, Pompéia, Bauru e Espírito Santo do Turvo, também tiveram prejuízos. Em Bauru, as bombas de captação do Departamento de Água e Esgoto (DAE) que ficam no rio Batalha foram inundadas, deixando 40% dos moradores sem abastecimento de água. Uma ponte que liga o município à cidade de Piratininga caiu, crateras foram abertas em uma avenida e vários carros foram arrastados.

Figura 74: Mapa dos bairros de Bauru que mais sofrem com a chuva

Fonte: www.jcnet.com.br (2011)

O Jornal da Cidade disponibilizou em seu site em 2011 um mapa (figura 74) com os bairros mais atingidos pela chuva em Bauru. No mesmo, bairros e ruas são classificados em uma tabela de níveis de alerta. Segue leitura do mapa:

Nível 1: Vias que acumulam água com facilidade, classificadas como pontos de atenção. São elas: Avenida Aureliano Cardia, Avenida Duque de Caxias, Rua Felicissimo Antonio Pereira e Rua Bernardino de Campos.

Nível 2: Regiões sem asfalto e com pouca infraestrutura, sujeitos a erosões em caso de chuva intensa, classificadas como pontos de transtorno. São os bairros: Pousada da Esperança, Santa Fé, Parque Roosevelt, Parque Santa Edwiges, Parque Santa Cândida, Parque Viaduto, Vila São João da Boa Vista e Jardim Tangarás.

Nível 3: Trechos localizados em várzeas de córregos ou rios, classificados como pontos graves. São eles: Rua Alfredo Maia, Rua Mara Lúcia Vieira, Avenida Castelo Branco, Rua Cuba e o cruzamento da Avenida Comendador José da Silva Marta com a Rua Guatemala.

Nível 4: Áreas próximas a córregos e erosões que reúnem falta de infraestrutura, ruas de terra e residências precárias; classificadas como pontos críticos. São elas: a Avenida Nações Unidas e os bairros Jardim Ivone, Jardim Silvestre, Parque Jaraguá, Jardim Filomena, Vila São Manoel e Jardim Nicéia.

A Defesa Civil do Estado de São Paulo criou a Operação Verão 2015-2016 em razão das frequentes enchentes na cidade. O verão é uma estação caracterizada por chuvas de forte intensidade acompanhadas de vendavais, o que causa prejuízos econômicos e sociais, devido inundações e escorregamentos. Além dos prejuízos urbanos e perdas materiais da população, ferimentos, desaparecimentos e até mortes costumam acontecer em razão desses desastres naturais. Portanto, a “Operação verão” nasceu no dia 1º de dezembro de 2015, para preservar as cidades e seus habitantes; e deverá se estender até o abril de 2016.

O funcionamento consiste no monitoramento da previsão meteorológica para que as equipes municipais da Defesa Civil se preparem com ações preventivas. O objetivo é a remoção dos moradores das áreas em situação de risco iminente, a fim de otimizar os recursos existentes. As Secretarias Estaduais e Municipais estão envolvidas, com órgãos de atendimento emergenciais (policia e bombeiros), além da Defesa Civil e a própria comunidade.

Na cartilha há recomendações de procedimentos nos automóveis como, conhecer alternativas para os trajetos habituais, verificar os freios, andar em marcha reduzida, evitar áreas de risco, manter distancia do veiculo da frente, acender os faróis, procurar um lugar seguro caso necessário e principalmente não tentar salvar o veículo se ele for arrastado pela água. “As enchentes são muito perigosas, não as enfrente, pois podem levar à morte.”

Se estiver em casa durante a chuva, as recomendações são que permaneça na residência, não coloque sacos de lixo na rua, desligue a eletricidade e o gás se sair. Após a inundação verifique telhados e elimine entupimentos das calhas; e lave imediatamente as áreas atingidas usando um copo de água sanitária para 20 litros de água.

A Defesa Civil pede que seja avisado caso seja observado o seguinte quadro: trincas no solo, barrancos, árvores com raízes expostas, atoleiros, postes inclinados, rachaduras em casas e muros ou água minando de barracos. A denuncia também pode ser feita ao Corpo de Bombeiros, à Policia Militar ou à Prefeitura local. Em caso do corte de energia, é importante evitar o uso de velas. É mais seguro iluminar usando lanterna ou celular.

Quando houver raios, é importante evitar proximidade com: árvores, postes, lajes, linha férrea, estruturas metálicas, rede elétrica, praia, locais descampados, aparelhos elétricos. Durante chuvas com raios não é o momento correto para subir em telhados para reparos, empinar pipa, jogar bola, nadar, utilizar barcos. Não deixe aparelhos na tomada e feche totalmente os vidros e portas no carro. Se pressentir um raio próximo, a recomendação é que se agache com os pés juntos sem colocar as mãos no solo ou deitar. Na rua procure abrigo em locais altos e não cruze correntezas.

A Operação Verão ainda disponibiliza os números para ligações de emergência como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Militar e SAMU. A mesma pode ser acessada pelo endereço virtual: http://www.bauru.sp.gov.br/gabinete/defesacivil.aspx.

5.2 LOCALIZAÇÃO E ANÁLISE DA ÁREA

Figura 75: Localização do terreno

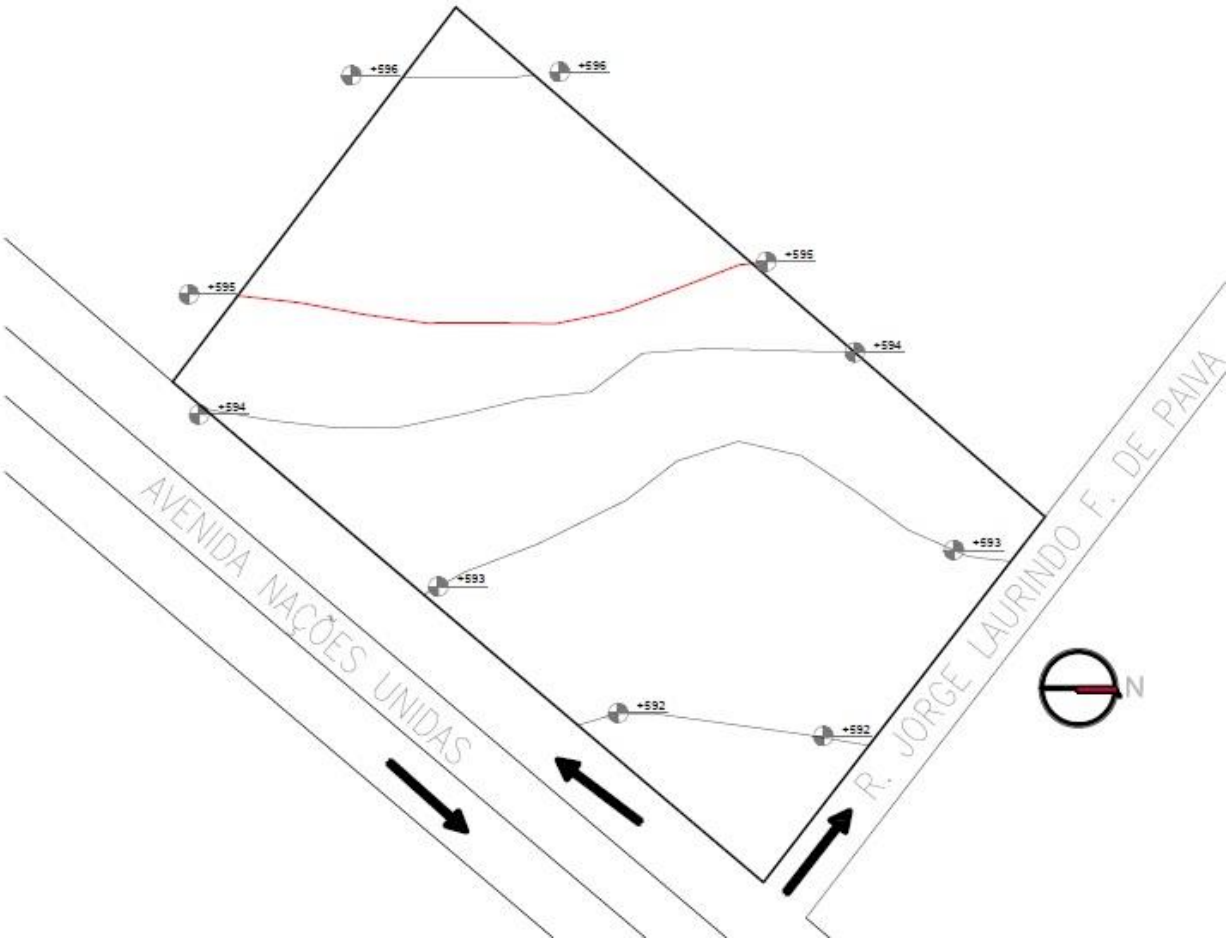
Fonte: Google Maps

A implantação do projeto de abrigo temporário emergencial na cidade de Bauru é uma situação hipotética que ilustra uma possível situação de assentamento dos abrigos, uma vez que trata-se de um projeto que pode ser instalado em qualquer local onde haja necessidade. O terreno escolhido para a realização desse trabalho mede 84,71 metros por 50,99 metros (figura 75) e localiza-se no bairro Núcleo Habitacional Presidente Ernesto Geisel, no cruzamento da Avenida Nações Unidas com a Rua Jorge Laurindo Ferreira de Paiva. Logo à sua frente se encontra o Hospital Estadual, que pode dar o suporte médico necessário. O entorno é majoritariamente residencial, com comércios

locais. Conta também com uma unidade do DAE (Departamento de Água e Esgoto) e o centro de reabilitação SORRI. O zoneamento do local é o ZR4-J, área residencial.

A escolha deu-se por tratar-se de um terreno de leve desnível (figura 76) e localização favorável, uma vez que além de bom entorno, encontra-se em um ponto da Avenida Nações Unidas livre de inundações e com bom acesso à cidade, por tratar-se de uma via arterial.

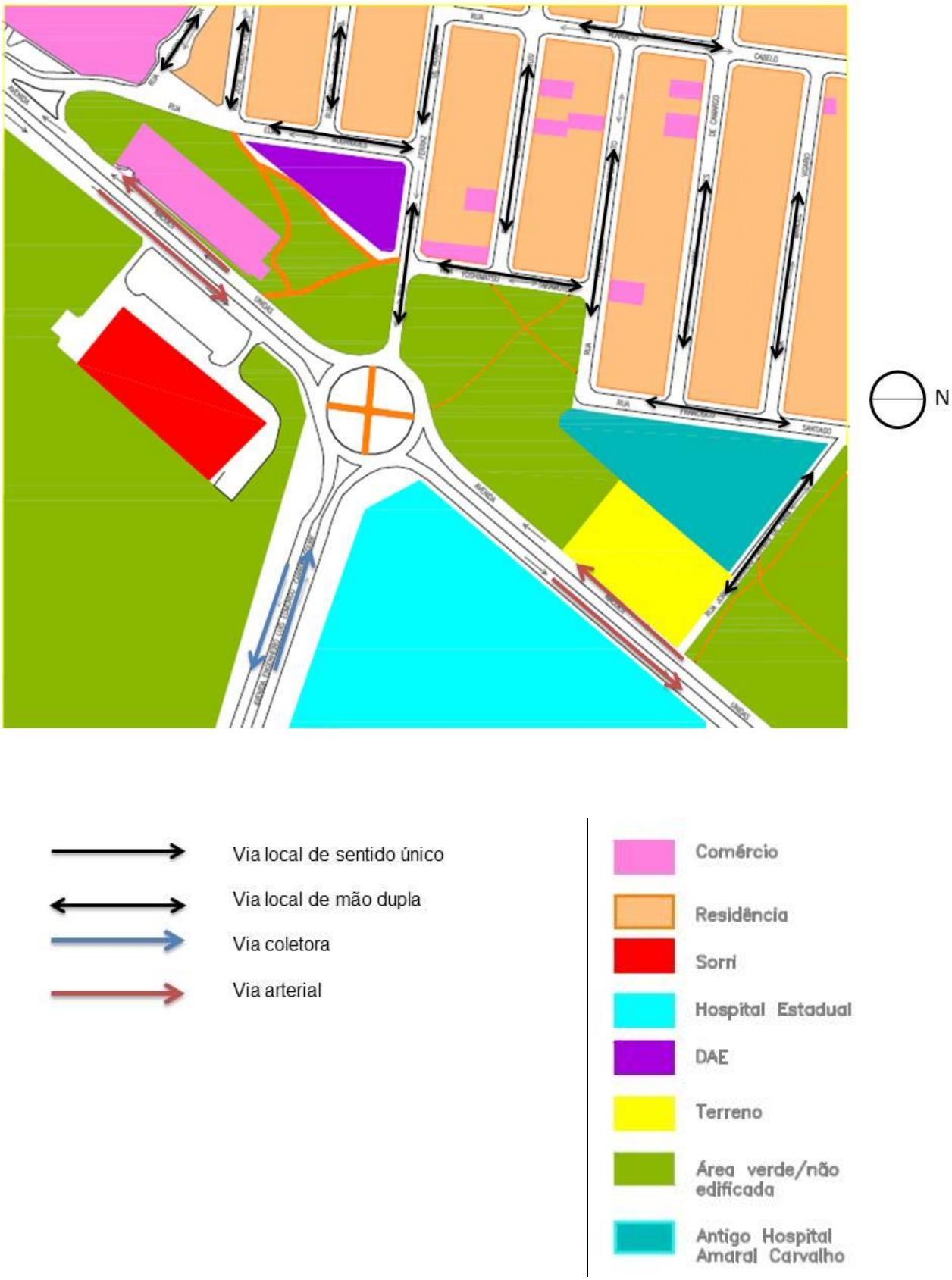
Figura 76: Planta de situação sem escala



Fonte: Elaborado pela autora

A seguir é analisado o mapa de usos e fluxos do entorno do terreno (figura 77).

Figura 77: Mapa de usos e fluxos



O mapa de fluxos da área do terreno é composto majoritariamente por vias locais, com seu sentido demarcado em preto, sendo elas: Rua Jorge Laurindo Ferreira de Paiva, Rua Francisco Santiago, Rua Manoel Vigário, Rua José Pires de Camargo, Rua Professor Nempuku Sato, Rua Chimbu Atusi, Rua Cyrenio Ferraz de Aguiar, Rua Venâncio Cabelo, Rua Yoshimatsu Takamoto, Rua Elias Rodrigues, Rua João Carlos Perazo, Rua José Roberto Devides e Rua Homero Nóbrega. A Avenida Nações Unidas, via arterial identificada em vermelho, passa na frente do lote escolhido e se conecta através de uma rotatória com a Avenida Engenheiro Luís Edmundo Carrijo Coube, em azul, que no pedaço identificado no mapa se comporta como via local.

Quanto aos usos do entorno do lote identificado em amarelo no mapa, encontra-se em azul à sua frente, o Hospital Estadual e atrás em turquesa, o antigo Hospital Amaral Carvalho. As áreas verdes mostram os terrenos vazios, muitos deles com caminhos de trilha criados pelos pedestres, em laranja. O centro de reabilitação SORRI está em vermelho no mapa e uma caixa d'água do Departamento de Água e Esgoto (DAE) em roxo. As manchas cor de rosa identificam os comércios e as demais áreas, em laranja claro, as residências.

5.3 CONCEITO

O conceito do presente projeto é prover de forma emergencial e temporária conforto e bem estar mínimo para as vítimas de desastres. Para tal, o partido arquitetônico, traz as estruturas básicas para que as famílias possam se recuperar da situação de desabrigados, oferecendo além de segurança, instalações de alimentação, higiene pessoal, lavanderia, educação e entretenimento.

Tais estruturas são fornecidas por módulos de containers dobráveis, escolhidos como solução projetual por apresentar vantagens na construção civil como, facilidade de transporte e montagem, dispensa de fundação, baixa manutenção, alta resistência e flexibilidade, fator este que permitiu a modelagem dos containers de acordo com a função da instalação a ser construída.

A figura 7 ilustra o estudo inicial do partido arquitetônico com a disposição dos abrigos familiares e as demais instalações necessárias para bem estar e conforto dos desabrigados.

Figura 78: Croqui do partido arquitetônico

Fonte: Elaborado pela autora

5.4 PROGRAMA DE NECESSIDADES

A solução projetual utiliza o container dobrável como abrigo emergencial temporário em toda a implantação. Os módulos destinados aos abrigos familiares apresentam um quarto e uma sala, que pode ser convertida em quarto de acordo com a necessidade da família. A escolha de banheiros, cozinha e lavanderia comunitários, deu-se em função da maior facilidade de fornecimento e manutenção dos mesmos para todas as famílias. Um ambulatório foi instalado para atender as vítimas que precisarem de cuidados médicos. Os containers de instalações sanitárias atendem confortavelmente às famílias abrigadas e se encontram próximos aos containers abrigos e demais instalações. A capacidade de atendimento de cada container sanitário foi calculada de acordo com a recomendação da Defesa Civil de Minas Gerais, que em sua cartilha de gerencialmente de abrigos temporários emergenciais sugere o uso de 1 vaso sanitário para 20 pessoas, 1 pia para 10 pessoas e 1 chuveiro para cada 25 pessoas. Cinco dos container sanitários utilizados no projeto, contam com 6 vasos sanitários, 3 pias e 4 chuveiros, e estão localizados entre os containers utilizados como abrigo. Há também outros dois containers

sanitários sem chuveiro, com finalidade apenas de dar suporte à sala de lazer e de estudo e também à cozinha e lavanderia, contendo 6 e 10 vasos sanitários respectivamente. O programa de necessidades é sintetizado pela tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Programa de necessidades

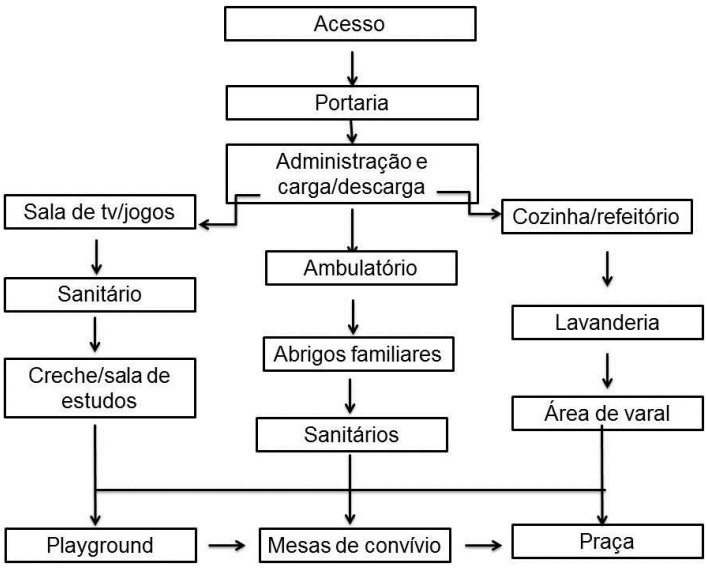
Portaria	20	Sala de brinquedos	54,02
Administração	25,73	Sala de aula	73,65
Carga/descarga	23,89	Creche	73,65
Depósito para carga/descarga	14,56	Praça	133,19
Cozinha comunitária	44,08	Playground	55,8
Refeitório	77,71	Mesas ao ar livre	164,35
Despensa da cozinha	13,93	Ambulatório	47,49
Lavanderia comunitária	46,45		

Fonte: Elaborado pela autora

5.5 IMPLANTAÇÃO

Tendo em vista as instalações necessárias à implantação do projeto, criou-se um fluxograma (figura 79) que ilustra a disposição dos elementos listados no programa de necessidades.

Figura 79: Fluxograma



Fonte: Elaborado pela autora

A segurança do abrigo é garantida por uma portaria que controla a entrada ao local, seguida por uma administração que conta com carga e descarga, e depósito para receber as doações. Próximo à entrada, foi instalado um ambulatório para atender as vítimas. Este é formado por recepção, sala de consulta, sala de medicação e arquivo. À esquerda da portaria estão as instalações de entretenimento, formada por sala de TV e de brinquedos; e o educandário, composto por sala de aula e creche, para dar suporte escolar às crianças e auxiliem os pais a voltar mais rapidamente à sua rotina. À direita da entrada do abrigo, localizam-se a lavanderia e a cozinha comunitárias, sendo a última composta por área de cocção, refeitório e despensa. Os abrigos, formados por containers dobráveis, se encontram entre estas instalações de forma que a distancia percorrida entre as mesmas seja razoável a todos os moradores.

Containers de instalações sanitárias que atendam confortavelmente até 30 pessoas cada, se encontram próximos aos containers e demais instalações. As áreas externas são compostas por área de secagem de roupas próxima à lavanderia e uma praça que oferece convívio entre as famílias. A escolha de banheiros, cozinha e lavanderia comunitários, deu-se em função da maior facilidade de fornecimento e manutenção dos mesmos para todas as famílias.

Um primeiro estudo do macrozoneamento preocupou-se mais com as instalações internas de forma a garantir que as famílias tivessem à disposição as estruturas básicas de sobrevivência com conforto e bem estar. São elas: abrigo familiar, instalações sanitárias, cozinha, lavanderia, salas de lazer e estudos. Já no presente momento, o projeto foi desenvolvido e alterado conforme julgou-se necessário, porém seguindo a mesma linha de pensamento.

As vítimas que são instaladas em abrigos temporários precisam estar inseridas em um local que forneça além das estruturas básicas, um conforto visual e a sensação de segurança e conforto de um ambiente familiar onde possam manter a relação de vizinhança; podendo assim superar o trauma de forma mais eficaz. Logo, a nova implantação traz mais áreas verdes, deixa alguns abrigos familiares dispostos de forma menos rígida e cria caminhos entre os mesmos com playground e mesas de convívio. As alterações podem ser percebidas na figura 80.

Figura 80: Antes e depois da alteração da implantação

Fonte: Elaborado pela autora

As 5 curvas de nível presentes, serão trabalhadas a fim de criar platôs onde estarão localizadas as instalações, rampas de acesso entre os mesmo e taludes gramados entre os níveis. O paisagismo, de baixa manutenção, é formado apenas pela grama São Carlos, própria para pisoteio, a Palmeira Areca, que servirá como uma espécie de muro, delimitando o espaço do terreno sem bloquear totalmente a visão do entorno; o arbusto florífero cambará, que apresenta mini buquês coloridos e as árvores Ipê branco e Chuva de ouro. A figura 81 mostra a implantação finalizada.

Figura 81: Implantação

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 82: Paisagismo: Palmeira Areca, Cambará, Ipê branco, Chuva de ouro, grama São Carlos

Fonte: jardineiro.net.com (2015)

Os abrigos familiares (figura 83) são compostos por containers dobráveis, com dimensões externas de 12 metros por 4,75 metros, totalizando 57m² divididos em quarto de 21,44 metros quadrados e sala de 22,05 metros quadrados, com possibilidade de tornar-se outro dormitório dependendo da necessidade da família, além de varanda com 9,50 m². Considerando o uso de beliches, é possível abrigar até 10 pessoas confortavelmente em cada abrigo. A varanda com toldo retrátil fornece um melhor

sombreamento à sala quando necessário, além de servir como varanda. Na implantação sugerida, 15 abrigos estão confortavelmente dispostos, abrigando até 150 pessoas, porém é importante ressaltar que se trata de uma situação ilustrativa, uma vez que há possibilidade de implantação dos abrigos em qualquer localidade. O revestimento térmico escolhido foi a lã de vidro. Dessa maneira as paredes são formadas por um sanduíche de 35 mm de placas de aço ao redor de 50 mm de lã de vidro, além de 30 mm do revestimento interno escolhido, o drywall.

Figura 83: Proposta de abrigo

Fonte: Elaborado pela autora

6 CONCLUSÃO

Os fenômenos naturais, consequências ou não da degradação do meio ambiente, são incontroláveis e podem ser fatais. As cidades vitimadas precisam reabrigar sua população, de forma rápida e efetiva, ainda que temporariamente. O direito ao abrigo está implícito na Declaração dos Direitos Humanos, e é obrigação do governo reabrigar sua população vitimada. Porém, os prédios públicos que servem de moradia temporária para as famílias, não oferecem conforto ou privacidade e são prejudicados tendo suas atividades paralisadas total ou parcialmente diante da nova situação. A arquitetura deve fornecer abrigo e qualidade de vida ao ser humano, garantindo sua segurança e bem estar, facilitando dessa forma a recuperação do trauma ocorrido com a perda de sua moradia.

Por meio de análise de revisão bibliográfica e obras correlatas, verificou-se que existem diversas formas de fornecer abrigo, com variados materiais e técnicas. Os containers dobráveis foram escolhidos para o projeto em questão por tratar-se de um material reaproveitável, que dispensa fundação, apresenta transporte e execução rápidos, flexibilidade de construção, entre outros benefícios.

A grande vantagem do abrigo apresentado é a possibilidade de ser inserido em qualquer localidade, porém para ilustração, foi inserido na cidade de Bauru, interior de São Paulo, que tem um histórico de enchentes, que inundam ruas e construções do município, trazendo destruição e deixando desabrigados por seu caminho.

As vítimas de tais situações precisam estar inseridas em local que as forneça além de estruturas básicas como abrigo, sanitários, cozinha e lavanderia; conforto visual e segurança. A nova moradia, ainda que temporária, precisa permitir que se instaure um ambiente familiar, com convivência entre os indivíduos, para que possam estabelecer uma relação de vizinhança e ter a segurança para voltar à rotina e superar mais facilmente o trauma vivido. Para tanto, o abrigo em questão oferece portaria vigiada, áreas verdes e de convívio, pensando na recuperação e bem estar dessas pessoas. Além do convívio, também é garantida a privacidade das famílias, uma vez que cada uma é instalada em seu próprio abrigo familiar. Dessa maneira, é garantido que as vitimas mantenham sua identidade e tenham a estrutura necessária para recomeçar suas vidas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A HISTÓRIA completa dos containers. 2016. Disponível em: http://mirandacontainer.com.br/historia-completa-containers/. Acesso em: 18 de fevereiro de 2016.

ALLEN, Katherine. Além da tenda: Por que campos de refugiados precisam de arquitetos agora mais do que nunca. 2013. Disponível em: http://www.archdaily.com.br/br/01-152647/alem-da-tenda-por-que-campos-de-refugiados-precisam-de-arquitetos-agora-mais-do-que-nunca. Acesso em 2 de março de 2016.

ANDERS, Gustavo Caminati. Abrigos temporários de caráter emergencial. Dissertação apresentada para a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre. São Paulo. 2007. 119 p. Acesso em 3 de fevereiro de 2016.

BONAFÉ, Gabriel. Container é estrutura sustentável e econômica para a construção civil. Disponível em: http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/container-e-estrutura-sustentavel-e-economica-para-construcao-civil_9793_0_1. Acesso em 18 de fevereiro de 2016.

BRITO, Cilene. Abrigos e casa feitos em contêiner. 2012. Disponível em: http://bemarranjado.blogspot.com.br/2012/05/abrigos-e-casas-feitos-em-conteiner.html. Acesso em 18 de fevereiro de 2016.

BROWN Lester (fundador). A atividade humana agrava desastres naturais. 2001. Disponível em: http://www.wwiuma.org.br/ativ_hum_desdesnatur.htm. Acesso em 16 de fevereiro de 2016.

CANDELARIA, Bianca. Casa container – A construção foto à foto!. 2016. Disponível em:https://porfalaremarquitetura.wordpress.com/2016/01/11/casa-container-a-construcao-foto-a-foto/. Acesso em 18 de fevereiro de 2016.

CASA origami é abrigo temporário para vítimas de terremoto. 2015. Disponível em: http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common/0,,EMI210981-16938,00-CASA+ORIGAMI+E+ABRIGO+TEMPORARIO+PARA+VITIMAS+DE+TERREMOTO.html.

Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

CHUVA causa enchentes e estragos na região Centro-Oeste paulista. 2016. Disponível em: http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2016/01/chuva-causa-enchentes-e-estragos-na-regiao-centro-oeste-paulista.html. Acesso em 3 de março de 2016.

CONTAINER City: um novo conceito em arquitetura sustentável. Disponível em: http://wwwo.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel. Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

CONTAINERS desmontáveis fladafi. Disponível em: http://soldatopo.com.br/site/?produtos=containers-desmontaveis-fladafi. 2013. Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

Disponível em: http://www.leroymerlin.com.br/piso-ceramico-esmaltado-borda-arredondada-50x50cm-modelo-valge-beige-embramaco_89017362?origin=53dfde8476db09e603aa4134. Acesso em 17 de setembro de 2016

ENXURRADA derruba motociclista e arrasta veículo em Bauru. 2015. Disponível em: http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2015/11/enxurrada-derruba-motociclista-e-arrasta-veiculo-em-bauru.html Acesso em 3 de março de 2016.

FERRARI, Vanessa. Chuva castiga bairros sem infraestrutura e joga na lama a tranquilidade de seus moradores. 2011. Disponível em: http://www.jcnet.com.br/Bairros/2011/11/chuva-castiga-bairros-sem-infraestrutura-e-joga-na-lama-a-tranquilidade-de-seus-moradores.html. Acesso em 3 de março de 2016.

FERREIRA, Bruna. Arquitetura efêmera. 2011. Disponível em: http://portalarquitetonico.com.br/arquitetura-efemera-parte-1-de-3/. Acesso em 5 de abril de 2016.

GALVÃO, Eduardo F. Container dobrável e habitável USC. 2012. Disponível em: http://eduwebmaquinas.blogspot.com.br/2012/10/container-dobravel-e-habitavel-usc.html. Acesso em 16 de abril de 2016.

GERENCIAMENTO de abrigos temporários. Disponível em: http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/Abrigo.pdf. Acesso em 22 de fevereiro de 2016.

GRASIELA, Lilian. Rompimento de represas pode ter causado enchente em pederneiras. 2016. Disponível em: http://www.jcnet.com.br/Regional/2016/01/rompimento-de-represas-pode-ter-causado-enchente-em-pederneiras.html. Acesso em 4 de março de 2016.

JAPÃO abre presídio para abrigar vítimas de terremotos. 2016. Disponível em: http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/japao-abre-presidio-para-abrigar-vitimas-de-terremotos. Acesso em 6 de abril de 2016.

JUNQUEIRA, Mariana Garcia. Abrigo emergencial temporário. Trabalho apresentado à disciplina Trabalho Final de Graduação III do curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Ciências de Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP). Presidente Prudente. Unesp. 2011. 108 p. Acesso em 12 de fevereiro de 2016.

LÃ de vidro. Disponível em: http://www.amplitudeacustica.com.br/servicos/la-de-vidro/?gclid=Cj0KEQjw09C5BRDy972s6q2y4egBEiQA5_guv0hdhwxTOzF8IvWLH4Fkj2cYBno3R25aq0dEtVSUGX0aAvJz8P8HAQ. Acesso em 14 de abril de 2016.

LÃ de vidro: isolamento térmico e acústico. Disponível em: http://wwwo.metalica.com.br/la-de-vidro-isolamento-termico-e-acustico. Acesso em 14 de abril de 2016.

LEI 2339 de 15 de fevereiro de 1982: normas para parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Bauru. Decreto 3590 de 12 de julho de 1982: regulamenta lei 2339/82. Disponível em: http://www.bauru.sp.gov.br/arquivos2/sist_juridico/documentos/leis/lei2339.pdf. Acesso em 18 de fevereiro de 2016.

LUZ branca ou amarela? Saiba qual usar para obter uma boa iluminação.2014. Disponível em:http://www.bonde.com.br/casa-e-decoracao/interiores/luz-branca-ou-amarela-saiba-qual-usar-para-obter-uma-boa-iluminacao-313354.html. Acesso em 2 de outubro de 2016

MANSANO,Renato. Dimensionamento das instalações de água fria. Disponível em: http://www.renatomassano.com.br/dicas/residencial/dimensionamento_das_instalacoes.asp. Acesso em 17 de setembro de 2016.

MEINHOLD, Bridgette. Shipping Container Cities to Shelter 2 Million Haitians From Hurricanes. 2010. Disponível em: http://inhabitat.com/2-million-haitians-live-in-tents-they-still-need-our-help-rebuilding/. Acesso em 20 de abril de 2016.

MENDONÇA, Luana; MENDONÇA, Mariana. Luz branca ou luz amarela? Saiba como e quando usá-las! 2014. Disponível em: http://luanamarianaarq.blogspot.com.br/2014/02/luz-branca-ou-luz-amarela-saiba-como-e.html. Acesso em 2 de outubro de 2016

MICHAELIS. Significado de efêmero. Disponível em: http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=ef%EAmero. Acesso em 5 de março de 2016.

NÚMERO de mortos por terremoto no equador chega a 602. 2016. Disponível em: http://g1.globo.com/mundo/noticia/2016/04/numero-de-mortos-por-terremoto-no-equador-chega-602.html. Acesso em 6 de abril de 2016.

O PISO intertravado pode ser a solução certa pra você. 2013. Disponível em: http://www.artefatosdelta.com.br/vantagens-piso-intertravado.php. Acesso em 17 de setembro de 2016

O QUE se sabe dos rompimentos das barragens em Mariana (MG). 2015. Disponível em: http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/11/06/o-que-se-sabe-sobre-o-rompimento-das-barragens-em-mariana-mg.htm. Acesso em 15 de março de 2016.

PATRO, Raquel. Cambará – Lantana câmara. 2014. Disponível em: http://www.jardineiro.net/plantas/cambara-lantana-camara.html. Acesso em 12 de maio de 2016.

PATRO, Raquel. Ipê – branco – Tabebuia róseo – alba. 2013. Disponível em:

http://www.jardineiro.net/plantas/ipe-branco-tabebuia-roseo-alba.html. Acesso em 12 de maio de 2016.

PATRO, Raquel. Palmeira – areca – Dypsis lutescens. 2015. Disponível em: http://www.jardineiro.net/plantas/palmeira-areca-dypsis-lutescens.html. Acesso em 12 de maio de 2016.

PAZ, Daniel. Arquitetura efêmera ou transitória. 2008. Disponível em: http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.102/97. Acesso em 5 de março de 2016.

PESSOTO, Ana Paula. Enchentes na Avenida Nações Unidas tem solução? 2013. Disponível em: http://www.jcnet.com.br/Bairros/2013/06/enchentes-na-avenida-nacoes-unidas-tem-solucao.html. Acesso em 4 de março de 2016.

PISO cerâmico esmaltado borda arredondada 50x50cm modelo valge beige embramaco. Disponível em: http://www.leroymerlin.com.br/piso-ceramico-esmaltado-borda-arredondada-50x50cm-modelo-valge-beige-embramaco_89017362?origin=53dfde8476db09e603aa4134. Acesso em 17 de setembro de 2016

PISO laminado click durafloor nature savoy 8mmx18,7cmx1,2m. Disponível em: http://www.leroymerlin.com.br/piso-laminado-click-durafloor-nature-savoy-8mmx18,7cmx1,2m_88485852?origin=fdc1a29cd61edd53b7a5f2a9. Acesso em 17 de setembro de 2016

RODRIGUES, Camila. Containers na construção civil. 2013. Disponível em: http://casadeconteiner.blogspot.com.br/. Acesso em 20 de fevereiro de 2016.

RODRIGUES, Samuel. Drywall: entenda como funciona esse sistema de construção. 2014. Disponível em: http://casa.abril.com.br/materia/drywall-entenda-como-funciona-esse-sistema-de-construcao. Acesso em 4 de outubro de 2016.

SANTOS, Raquel do Carmo. Arquiteta projeta “casa” para vítimas de desastres naturais. 2011. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2011/ju488_pag08.php. Acesso em 21 de fevereiro de 2016.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Acidente em Mariana (MG) e seus impactos ambientais. Disponível em: http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/acidente-mariana-mg-seus-impactos-ambientais.htm . Acesso em 15 de março de 2016.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado dos negócios da segurança pública. Corpo de Bombeiros. Instrução técnica nº36/2011. Pátio de container. 2011. Disponível em: http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br. Acesso em 17 de setembro de 2016

TRAGÉDIA em Mariana é apontada como maior acidente mundial com barragens nos últimos 100 anos. 2016. Disponível em: http://www.conexaojornalismo.com.br/noticias/Tragedia_em_Mariana_e_apontada_como_maior_acidente_mundial_com_barragens_dos_ultimos_1:00_anos-1-42236. Acesso em 15 de março de 2016.