

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

GABRIELE ARISSA ASITO

O CONTÊINER COMO USO ALTERNATIVO EM HABITAÇÕES
EMERGENCIAIS E EFÊMERAS

BAURU

2022

GABRIELE ARISSA ASITO

O CONTÊINER COMO USO ALTERNATIVO EM HABITAÇÕES
EMERGENCIAIS E EFÊMERAS

Monografia apresentada à Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação do Centro Universitário Sagrado Coração, como requisito para a aprovação de Iniciação Científica.

Orientação: Prof.^a M.^a Fabiana Padilha Montanheiro.

BAURU

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

A832c

Asito, Gabriele Arissa

O contêiner como uso alternativo em habitações emergenciais e efêmeras / Gabriele Arissa Asito. -- 2022.
75f. : il.

Orientadora: Prof.^a M.^a Fabiana Padilha Montanheiro

Monografia (Iniciação Científica em Arquitetura e Urbanismo) -
Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Desastres naturais. 2. Contêineres. 3. Habitação efêmera ou transitória. 4. Sustentabilidade. 5. Conforto térmico. I. Montanheiro, Fabiana Padilha. II. Título.

Dedico essa pesquisa à minha família e aos meus amigos e mestres, que me acompanharam e me deram todo o apoio e suporte necessário ao desenvolvimento desse projeto.

RESUMO

Os desastres naturais são imprevisíveis e seus impactos de difícil mensuração. Fatos estes, que evidenciam a fragilidade das cidades e as problemáticas capacidades quanto a recuperação delas originando inúmeras dificuldades secundárias. Tragédias naturais atingem diversos setores da sociedade, desestabilizando-os, e com isso, adversidades são geradas, principalmente, no quesito moradias, visto que, muitas vezes famílias tem suas casas completamente destruídas. À vista disto, existe a premência de estudos e pesquisas sobre as opções de habitações emergenciais que viabilizem o suporte necessário à essas famílias, somando a condições básicas, para que se mantenham até que o problema seja resolvido. Habitações Emergenciais necessitam de características como durabilidade, facilidade na aquisição e/ou construção, agilidade na montagem, rapidez no transporte, acessibilidade e eficiência, para que dessa fora, possam suprir às necessidades coletivas. Frente ao exposto, esta pesquisa de caráter exploratória e descritiva, por meio de fontes primárias, secundárias e terciárias busca argumentos que visem refutar paradigmas e incentivem a utilização do contêiner nas habitações emergenciais, efêmeras ou transitórias. Uma vez que o equipamento apresenta inúmeras vantagens tanto para o projeto arquitetônico quanto para sua execução até mesmo ao considerar seu ciclo de vida, já que pode ser reciclado e reutilizado. O contêiner é uma alternativa para situações que necessitam atender a demanda de pessoas desabrigadas estabilizando, dessa forma, a cidade e a sociedade.

Palavras-chave: Desastres naturais. Contêineres. Habitação efêmera ou transitória. Sustentabilidade. Conforto térmico.

ABSTRACT

Natural disasters are unpredictable and their impacts are difficult to measure. These facts show the fragility of cities and the problematic capacities regarding their recovery, giving rise to numerous secondary difficulties. Natural tragedies affect various sectors of society, destabilizing them, and with that, adversities are generated, mainly in terms of housing, since families often have their homes completely destroyed. In view of this, there is a pressing need for studies and research on emergency housing options that provide the necessary support for these families, adding to basic conditions, so that they remain until the problem is resolved. Emergency Housing needs features such as durability, ease of acquisition and/or construction, quick assembly, quick transport, accessibility and efficiency, so that they can meet collective needs. In view of the above, this exploratory and descriptive research, through primary, secondary and tertiary sources, seeks arguments that aim to refute paradigms and encourage the use of the contênier in emergency, ephemeral or transitory housing. Since the equipment has numerous advantages both for the architectural project and for its execution, even when considering its life cycle, since it can be recycled and reused. The contênier is an alternative for situations that need to meet the demand of homeless people, thus stabilizing the city and society.

Keywords: Natural disasters. contêniers. Ephemeral or transitory housing. Sustainability. Thermal comfort

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Contêiner dry.....	30
Figura 2: Contêiner HC ou High Cub.....	31
Figura 3: Contêiner Reefer ou Refrigerado	31
Figura 4: Contêiner Tanque.....	332
Figura 5: Contêiner Open Top.....	332
Figura 6: Contêiner Open Side.....	343
Figura 7: Contêiner Bulk.....	343
Figura 8: Contêiner Flat Rack.....	354
Figura 9: Medidas do contêiner de 20 pés	365
Figura 10: Medidas do contêiner de 40 pés	365
Figura 11: Hearst Tower.....	39
Figura 12: Parte interna Hearst Tower	39
Figura 13: Edifício Eco Berrini.....	4140
Figura 14: Novo Pavilhão do Hospital Albert Einstein	4140
Figura 15: Torre Reforma.....	421
Figura 16: Torre Reforma - interior.....	421
Figura 17: Torre Reforma - interior.....	432
Figura 18: Torre Reforma - interior.....	432
Figura 19: Estrutura contêiner	454
Figura 20: Estrutura contêiner primária	465
Figura 21: Isolamento nos contêineres	476
Figura 22: Vista fachada da Casa Contênier.....	50
Figura 23: Casa contênier Granja Viana – pavimento térreo	551
Figura 24: Casa contênier Granja Viana – pavimento superior	551
Figura 25: Maquete casa contênier Granja Viana	562
Figura 26: Vista externa da Loja Garimpê.....	562
Figura 27: Vista interna da Loja Garimpê.....	562
Figura 28: Planta da loja Garimpê.....	573
Figura 29: Isométrica loja Garimpê	573
Figura 30: Perspectiva da loja Garimpê	584
Figura 31: Vista externa Contênier Stack Pavilion	585
Figura 32: Entorno Contênier Stack Pavilion.....	585

Figura 33: Implantação Contênier Stack Pavilion.....	595
Figura 34: Planta 1º pavimento Contênier Stack Pavilion	595
Figura 35: Planta 2º pavimento Contênier Stack Pavilion	606
Figura 36: Planta cobertura Contênier Stack Pavilion	607
Figura 37: Fachada Unionkul.	617
Figura 38: Escritórios Unionkul.....	628
Figura 39: Planta térreo - Unionkul.....	638
Figura 40: Planta 1º pavimento - Unionku.	638
Figura 41: Planta 2º pavimento - Unionkul	638
Figura 42: Vista externa Barneveld Noord Station.	59
Figura 43: Localização Barneveld Noord Station.	59
Figura 44: Acesso ao Barneveld Noord Station.....	60
Figura 45: Planta Barneveld Noord Station.	6561
Figura 46: Planta cobertura Barneveld Noord Station.	6561
Figura 47: Edifício APROP pronto.	662
Figura 48: A Casa suspensa	673
Figura 49: Planta da Casa suspensa	673
Figura 50: Entorno Casa suspensa	684
Figura 51: Externo Casa Contênier de Lorena	695
Figura 52: Casa Contênier de Lorena	695

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual dos desastres naturais mais recorrentes no estado de São Paulo (de 1991 a 2012).....	20
Gráfico 2: Frequência Mensal dos desastres naturais mais recorrentes no Estado de São Paulo (de 1991 a 2012)	20
Gráfico 3: Ocorrências de desastres naturais em Bauru (SP), de 2000 a 2015	22
Gráfico 4: Distribuição do fenômeno desencadeador dos eventos hidrológicos em Bauru (SP), de 2000 a 2105.....	23
Gráfico 5 - Desastres naturais mais recorrentes no Brasil – registros de 1991 a 2012	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA	12
1.1	OS DESASTRES AMBIENTAIS.....	14
1.1.1	Classificação dos desastres ambientais.....	16
1.1.2	Os desastres ambientais com maiores incidências no Brasil	18
1.1.3	Os desastres ambientais com maiores incidências no Estado de São Paulo.....	19
1.1.4	Os desastres ambientais com maiores incidências na cidade de Bauru (SP).....	20
1.1.5	Os impactos causados pelos Desastres Ambientais.....	24
1.2	AS HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS, EMERGENCIAIS E EFÊMERAS.....	25
1.3	O CONTÊINER – EQUIPAMENTO ALTERNATIVO.....	27
1.3.1	Características técnicas do Contêiner.....	30
1.3.2	Características formais do Contêiner	31
1.3.3	O uso do aço na materialidade e na sustentabilidade.....	36
1.3.4	Contêiner – Descarte e Armazenamento	43
1.3.5	Conforto Térmico e acústico em Contêineres	43
1.4	OBJETIVOS	50
1.4.1	Objetivos Específicos	50
1.4.2	Objetivos Específicos	50
1.5	JUSTIFICATIVA	50
2	MATERIAIS E MÉTODOS	52
3	RESULTADOS	53
3.1	CASA CONTÊNIER GRANJA VIANA	54
3.2	LOJA GARIMPÊ.....	56
3.3	CONTÊNIER STACK PAVILION.....	58
3.4	UNIONKUL – STACK I.....	61
3.5	BARNEVELD NOORD STATION.....	63
3.6	PROJETO ACOMODAÇÕES DE PROXIMIDADE PROVISÓRIAS (APROP)	65
3.7	A CASA SUSPENSA/CASA CONTÊNIER MARÍLIA.....	67

3.8	CASA CONTÊNIER DE LORENA.....	68
4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
	APÊNDICE	79

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Alterações no ambiente em decorrência da perturbação no equilíbrio dos sistemas naturais vem se intensificando ao longo dos anos. O processo de urbanização, sem o acompanhamento de políticas de desenvolvimento urbano, faz com que ocorra o aumento de assentamentos precários que se encontram vulneráveis à desastres naturais. (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas a Desastres Naturais - CEMADEN, 2017).

As situações emergenciais em decorrência de catástrofes naturais ocorrem de modo inesperado. Os problemas gerados pela precariedade de algumas habitações que ficam mais propensas a ações de intempéries, proporcionam a muitas famílias que, em determinado momento, acabam perdendo suas moradias. (ZANELLA, SOARES, GALVAN, 2017).

Tendo em vista todas essas questões de vulnerabilidade que geram problemas habitacionais, uma das formas de minimizar o impacto dos problemas gerados é por meio da adoção de construções de contingência que possam acolher as famílias e atender as suas necessidades básicas como uma forma de amenizar a situação.

Diante dessas circunstâncias, é essencial que a tipologia construtiva empregada nessas habitações de caráter emergencial seja de fácil acesso, uma vez que a imprevisibilidade dessas catástrofes não permite planejamento, sendo essencial abrigos de rápida montagem para que as vítimas do local atingido sejam devidamente abrigadas em um menor tempo. (ZANELLA, SOARES, GALVAN, 2017). A partir disso, os contêineres, podem ser vistos como uma boa alternativa, já empregados na construção civil, por serem produzidos em aço, é um equipamento que apresenta resistência e durabilidade, podendo ser aplicado de diversas maneiras. (LEONE, 2015).

Destinados originalmente ao armazenamento e transportes de cargas, os contêineres possuem características que chamam a atenção para sua utilização na arquitetura, uma vez que, após o seu uso, é desvantajosa a sua reutilização como recipientes de cargas, resultando em seu descarte e abandono. (LEONE, 2015). Desta forma, seu emprego na esfera da arquitetura emergencial, torna-se viável, por se tratar de uma solução fácil, de baixo custo e sustentável com a

realização do reaproveitamento de um material que muitas vezes são descartados.

A utilização de contêineres como “módulos”, possibilita flexibilidade quanto a montagem e transporte, possibilitando acolher as famílias atingidas em menor prazo se comparado ao tempo que seria gasto na construção de uma habitação com os sistemas construtivos tradicionais. Segundo Zanella, Soares e Galvan (2017, p.02), o uso de contêiner como uma “alternativa construtiva para as habitações emergenciais pode ser aplicado pensando no material utilizado de custo reduzido e no tempo de execução de obras”. Leone (2015) corrobora dizendo,

a aplicação de contêineres na área da arquitetura emergencial chama a atenção por ter uma necessidade de que está vinculada ao tempo de execução e não ao programa funcional do projeto. Ainda segundo o autor, por ter um tempo de montagem curto e por ser acessível em qualquer parte do mundo, esse elemento pode ser uma boa solução quando se trata de abrigos emergenciais, principalmente para vítimas de desastres naturais. (LEONE, 2015, p.04).

Segundo Anders (2007, p.18), “as estruturas em contêineres podem ser empregadas rapidamente quando necessário em locais de difícil acesso”. E salienta ainda que

nos últimos anos uma série de projetos e soluções de abrigos emergenciais foi proposta. O potencial de estruturas desmontáveis e portáteis para o uso em situações de pós desastre – como abrigos emergenciais – é percebido como um grande caminho a ser seguido por aqueles envolvidos no mundo da arquitetura e do design. (ANDERS, 2007, p.18).

O emprego de contêineres é uma opção de arquitetura sustentável, uma vez que o setor da construção civil causa muitos impactos no meio ambiente, tornando o contêiner um método inserido na sustentabilidade capaz de ser reutilizável. (ZANELLA, SOARES, GALVAN, 2017). Desse modo, esse tipo de material adquire maior aplicabilidade no seu uso como moradia, contribuindo com conforto e segurança para os usuários. Por isso, a área de aplicação dos

contêineres se expande cada vez mais. Segundo Kotinik¹ (2010 apud Leone 2015, p.03),

embora os contentores de carga pareçam ser uma das características omnipresentes dos portos modernos ou da paisagem urbana, são uma invenção relativamente recente, inspirada sem dúvida pelos contentores militares normalizados do tipo desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA nos anos 1950. (KOTINIK, 2010 apud LEONE, 2015, p.03).

A Organização Internacional da Normalização (ISO) baseou os seus critérios para os contentores intermodais (aptos para serem colocados em navios ou diretamente em veículos pesados ou comboios, 1970) no exemplo das forças armadas norte-americanas [...] embora uma caixa de aço possa não ser a estrutura mais óbvia para uma habitação ou outro tipo de edifício, os contentores ISO começaram a ser utilizados para tais fins no início dos anos 1980. (JODIDIO, 2011, p.38).

A utilização dos contêineres, pode se desenvolver em várias esferas da arquitetura, seja ela emergencial, transitória ou permanente. Assim, esse material pode ser aplicado com carácter emergencial como um alojamento para suprir as necessidades essenciais das vítimas, e pode vir a ser um conjunto de unidades básicas, podendo ser expandido, para que as famílias possam reconstruir suas vidas no local. (LEONE, 2015).

1.1 OS DESASTRES NATURAIS, ADVERSOS OU SOCIOAMBIENTAIS

Segundo o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2008), os desastres naturais são resultados do impacto de um fenómeno natural extremo sobre um sistema social no qual é imprescindível a presença do homem, que causa danos e prejuízos que excedem a capacidade dos afetados em conviver com o impacto.

Castro (1998) explica que os desastres naturais são resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos económicos e sociais. O autor salienta que tais desastres são quantificados, em função dos danos e prejuízos, em termos de

¹ KOTINIK, J. *New Container Architecture: Design guide + 30 case studies*. BARCELONA: Links Books, 2010.

intensidade, enquanto os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. E que a intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado. Normalmente o fator preponderante para a intensificação de um desastre é o grau de vulnerabilidade do sistema receptor. (CASTRO, 1998).

Kobiyama et al (2006) salienta que inundações, escorregamentos, secas, furacões, entre outros, são fenômenos naturais severos, fortemente influenciados pelas características regionais, tais como, rocha, solo, topografia, vegetação, condições meteorológicas. Quando estes fenômenos intensos ocorrem em locais onde os seres humanos vivem, resultam em danos (materiais e humanos) e prejuízos (socioeconômicos), e, são considerados como “desastres naturais”. (KOBİYAMA et al. 2006).

Essas ocorrências constituem um tema cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, independentemente de estas residirem ou não em áreas de risco. Tominaga, Santoro e Amaral (2009) expõem, ainda que em um primeiro momento o termo leve a associá-lo com terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões, eles contemplam, também, processos e fenômenos mais localizados tais como deslizamentos, inundações, subsidências e erosão, que podem ocorrer naturalmente ou induzidos pelo homem.

Responsáveis por expressivos danos e perdas, de caráter social, econômico e ambiental, os desastres naturais têm tido uma recorrência e impactos cada vez mais intensos, o que os cientistas sugerem já ser resultado das mudanças climáticas globais. (TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2009).

Além da intensidade dos fenômenos naturais, o acelerado processo de urbanização verificado nas últimas décadas, em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, levou ao crescimento das cidades, muitas vezes em áreas impróprias à ocupação, aumentando as situações de perigo e de risco a desastres naturais explica Tominaga (2009). Além disso, diversos estudos indicam que a variabilidade climática atual, com tendência para o aquecimento global, está associada a um aumento de extremos climáticos. Nesta situação, os eventos de temporais, chuvas intensas, tornados ou estiagens severas, entre

outros, podem tornar-se mais frequentes, aumentando a possibilidade de incidência de desastres naturais. (TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2009).

1.1.1 Classificação dos desastres naturais, adversos ou socioambientais

Segundo Castro (1998) os desastres naturais classificam-se quanto a sua intensidade, evolução e origem.

A classificação quanto a intensidade é realizada em quatro níveis (Nível I, Nível II, Nível III e Nível IV). O autor explica que os desastres de Nível I, são de pequeno porte ou intensidade, caracterizados por danos causados pouco importantes, sendo mais facilmente suportadas e superadas pelas comunidades afetadas

Nessas condições, a situação de normalidade é facilmente restabelecida, com os recursos existentes na área do município afetado e sem necessidade de grandes mobilizações. É importante ressaltar que a intensidade de um desastre deve ser avaliada em termos objetivos e impessoais, a partir de uma ótica coletivista. Na visão subjetiva das vítimas, todos os desastres são importantes. (CASTRO, 1998, p.06).

Os desastres de Nível II são de médio porte ou intensidade, quando os danos causados são de alguma importância e os prejuízos consequentes são significativos, salienta o autor. Apesar disso, são suportáveis e superáveis por comunidades bem-informadas e preparadas, podendo ser restabelecida a situação de normalidade, com os recursos disponíveis na área do município afetado, desde que sejam racionalmente mobilizados e judiciosamente administrados. (CASTRO, 1998).

Os desastres de Nível III, “são de grande porte ou intensidade, quando os danos causados são importantes, mas que podem ser suportáveis e superáveis”. (CASTRO, 1998, p. 06).

A situação de normalidade pode ser restabelecida, com os recursos mobilizados na área do município afetado, desde que sejam reforçados e suplementados com o aporte de recursos estaduais e federais, já existentes e disponíveis no Sistema Nacional de Defesa Civil. (CASTRO, 1998, p. 07).

Os desastres de Nível IV são de imenso porte ou intensidade, cujos danos causados são muito importantes e os prejuízos muito vultosos e, por isso,

não são suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas, mesmo quando bem-informadas, preparadas, participativas e facilmente mobilizáveis, a menos que recebam substancial ajuda de fora da área do município afetado. Nessas condições, o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação articulada dos três níveis do Sistema Nacional de Defesa Civil e, em casos excepcionais, de ajuda internacional.

Os desastres naturais são classificados também quanto à Evolução. Os Desastres súbitos ou de evolução aguda, Desastres graduais ou de evolução crônica e Desastres por somação de efeitos parciais. (CASTRO, 1998).

Os Desastres Súbitos ou de Evolução Aguda, segundo Castro (1998),

caracterizam-se pela velocidade de evolução do processo e, normalmente, pela violência dos eventos adversos causadores deles, que podem ocorrer de forma inesperada e surpreendente, como alguns terremotos, ou ser antecedidos por fenômenos premonitórios, como as erupções vulcânicas. (CASTRO,1998, p. 07).

Esses desastres “podem, também, apresentar características cíclicas e sazonais, como as inundações e os escorregamentos de solo”. (CASTRO,1998, p. 07).

Os Desastres Graduais ou de Evolução Crônica evoluem através de etapas de agravamento progressivo, de forma gradual, “como a seca, a perda de solo agricultável, a desertificação e a salinização, são muito preocupantes” (CASTRO, 1998, p.07).

Os Desastres por Somação de Efeitos Parciais consistem, de acordo com Castro (1998)

[...] na repetição frequente de acidentes, casos ou ocorrências, com características semelhantes, cujos danos, quando somados, ao término de um período determinado, definem um desastre muito importante. (CASTRO,1998, p. 07).

No Brasil, dentre os desastres por somação de efeitos parciais de maior relevância destacam-se os acidentes de trânsito, os acidentes de trabalho, a pandemia SIDA/AIDS, o tráfico de drogas intenso e generalizado, a fome e a desnutrição crônica, os acidentes domiciliares e Peri domiciliares, inclusive intoxicações exógenas, com crianças. (CASTRO, 1998).

No que diz respeito a classificação quanto a origem, existem os desastres Naturais, os Desastres Humanos ou Antropogênicos e os Desastres mistos. De acordo com Castro (1998, p.08):

Desastres Naturais são aqueles produzidos por fenômenos e desequilíbrios da natureza. Por isso, são causados por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana.

Desastres Humanos ou Antropogênicos são resultantes de ações ou omissões humanas e estão intimamente relacionados com as atividades do homem, enquanto agente ou autor. Por isso, os desastres humanos são provocados por fatores de origem interna.

Desastres Mistos resultam da soma interativa de fenômenos naturais com atividades humanas. Essas interações, por seus aspectos globalizantes, tendem a alterar profundamente os ecossistemas naturais e humanos, afetando, às vezes, grandes extensões do meio ambiente.

Em concordância com essa classificação, a Defesa Civil por meio da COBRADE (Classificação e Codificação Brasileira de Desastres, 2012), também classifica os desastres em Naturais e Tecnológicos.

Dentre os desastres naturais estão os (1) geológicos como os terremotos, a erupção vulcânica, os movimentos de massa e a erosão; (2) os hidrológicos como as inundações, as enxurradas e os alagamentos; (3) os meteorológicos como os ciclones, as frentes frias, tempestades e temperaturas extremas; (4) os climatológicos como as secas e estiagens e; (5) os biológicos como as epidemias, as infestações e as pragas. (COBRADE, 2012).

Quanto aos Desastres tecnológicos listados pela COBRADE (2012), estão (1) os desastres relacionados a substâncias radioativas, (2) desastres relacionados a produtos perigosos, (3) desastres relacionados a incêndios urbanos, (4) desastres relacionados a obras civis e (5) desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas.

1.1.2 As incidências no Brasil

Segundo o Marcelino (2008) os fenômenos naturais comuns que podem resultar em desastres naturais são os ciclones, dilúvios, deslizamentos de terra, endemias, epidemias, pandemias, erosão, erupção vulcânica, ciclone tropical (furacão, tufão), incêndio florestal, inundação, queda de meteoro, tempestades (gelo, granizo, raios), tornado, tsunami, terremoto.

As ocorrências de desastres naturais no Brasil vêm crescendo devido à intensificação de eventos geodinâmicos, hidro meteorológicos e climáticos em

algumas regiões do país ou pelo aumento da exposição ao risco pela ocupação de áreas suscetíveis a desastres naturais. (ALVALÁ, BARBIERI; NOBRE, MARENGO, 2017).

Os autores ainda salientam que

Em razão do quadro recente de fragilidade das cidades brasileiras frente aos eventos extremos de natureza hidro meteorológica e climática, tornou-se ainda mais premente a necessidade de desenvolvimento e aplicação do conhecimento voltado ao monitoramento e previsão de risco de ocorrência de desastres originados por eventos geodinâmicos, hidrológicos e climáticos extremos. Isso precisa ser realizado em conjunto com os trabalhos de mapeamento de áreas de riscos e caracterização de cenários potenciais de desastres, a fim de prever e prevenir os seus impactos. (ALVALÁ, BARBIERI; NOBRE, MARENGO, 2017, p. 203).

O CEPED (Centro de Estudos e Pesquisas no Ensino do Direito, 2021) salienta que nos últimos anos o Brasil foi palco de inúmeros desastres que ocasionaram perdas significativas, as quais afetaram e continuam a afetar de modo considerável a economia, o ambiente e a sociedade como um todo. Esses desastres recorrentes, como inundações e secas, tem um impacto significativo, principalmente, quando atingem repetidamente municípios de pequeno e médio porte.

Tominaga, Santoro e Amaral (2009) destacam que no Brasil, os principais fenômenos relacionados a desastres naturais são derivados da dinâmica externa da Terra, tais como, inundações e enchentes, escorregamentos de solos e/ou rochas e tempestades. Estes fenômenos ocorrem normalmente associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados, nos períodos chuvosos que correspondem ao verão na região sul e sudeste e ao inverno na região nordeste. (TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2009).

No Brasil o desastre natural com maior incidência são as inundações e as enchentes, sendo um dos países mais atingidos do mundo por esse tipo de desastre. Os registros são de 94 desastres cadastrados no período de 1960 a 2008, com 5.720 mortes e mais de 15 milhões de pessoas afetadas (desabrigados/desalojados). (EM-DAT² apud TOMINAGA 2009, p.18).

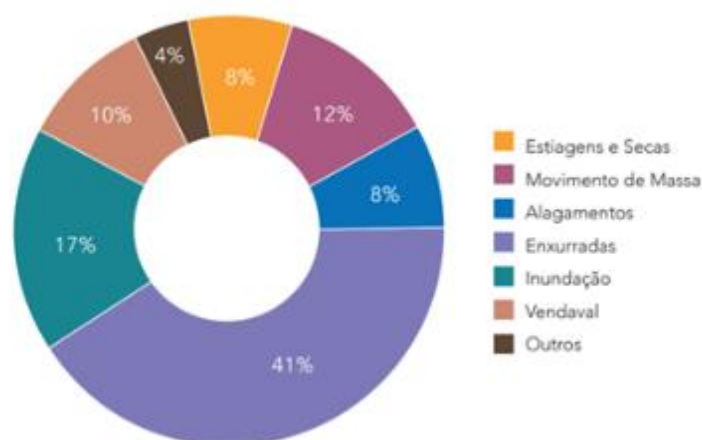
1.1.3 As incidências no Estado de São Paulo

² EM-DAT Emergency Database. OFDA/CRED – The Office of US Foreign Disaster Assistance/ Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. Disponível em: <http://www.emdat.be/> Database. Acesso em julho de 2009.

No Estado de São Paulo, existe uma ocorrência considerável de desastres naturais, e a cidade de São Paulo é um dos municípios mais atingidos por esses fenômenos.

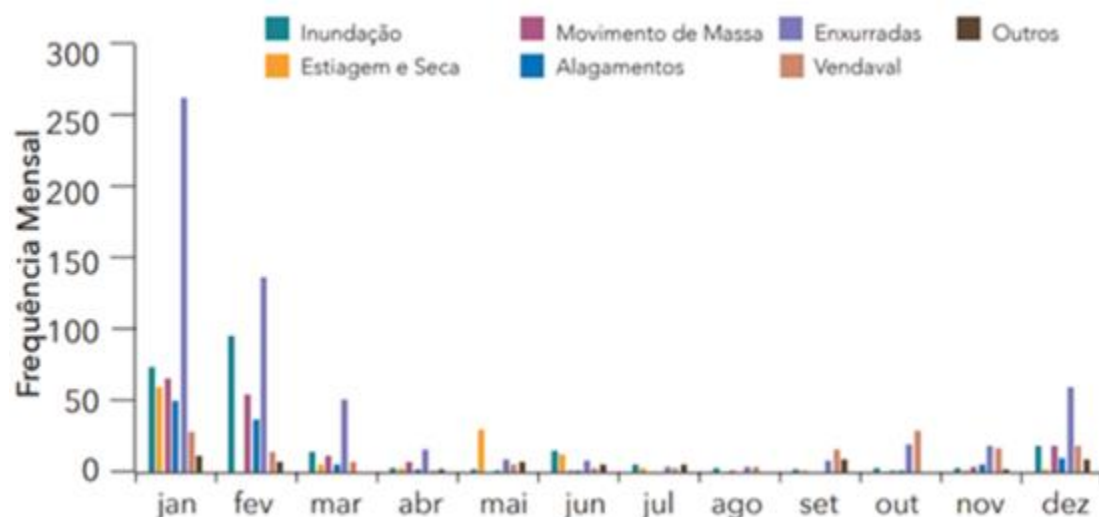
O gráfico 1 apresenta o percentual dos desastres naturais mais recorrentes no estado de São Paulo no período de 1991 a 2012. E o gráfico 2 a frequência mês a mês dessas ocorrências.

Gráfico 1: Percentual dos desastres naturais mais recorrentes no estado de São Paulo (de 1991 a 2012)



Fonte: Brasil (2013)

Gráfico 2: Frequência Mensal dos desastres naturais mais recorrentes no Estado de São Paulo (de 1991 a 2012)



Fonte: Brasil (2013)

1.1.4 As incidências na cidade de Bauru (SP)

A cidade de Bauru localiza-se no interior do Estado de São Paulo e está a 178km da capital São Paulo. Devido a sua área de ocupação, o município acaba sofrendo muitos problemas com relação as chuvas. Com base no Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2013) pode-se dizer que,

no município localiza-se colinas amplas e suaves, recortadas pelos córregos das flores, água do sobrado, água da lagoa, do pau d'alho, água da ressaca, entre outros córregos de menor porte, todos convergindo como afluentes do Rio Bauru, principal drenagem que percorre o município. Basicamente as rochas do substrato do município são uma sequência de sedimentos consolidados de granulação arenosa da Formação Marília – Grupo Bauru. (CPRM, 2013).

Essas rochas sedimentares, possuem um alto potencial erosivo induzido, onde as situações de risco alto são quase que exclusivamente relacionados a enxurradas dos rios que abastecem e circundam o município durante o período de chuvas intensas, bem como aos movimentos de massa, como erosão e deslizamento de taludes, desencadeados quase que exclusivamente pela intervenção humana não adequada. (CPRM, 2013).

Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (ABDN - CEPED, 2013³ apud Machado et al, 2018), entre 1999 e 2012, dos dez tipos de desastres que ocorreram com maior frequência no estado de São Paulo, quatro foram registrados na cidade de Bauru (SP), entre eles estão enxurradas, alagamentos, vendavais e inundações.

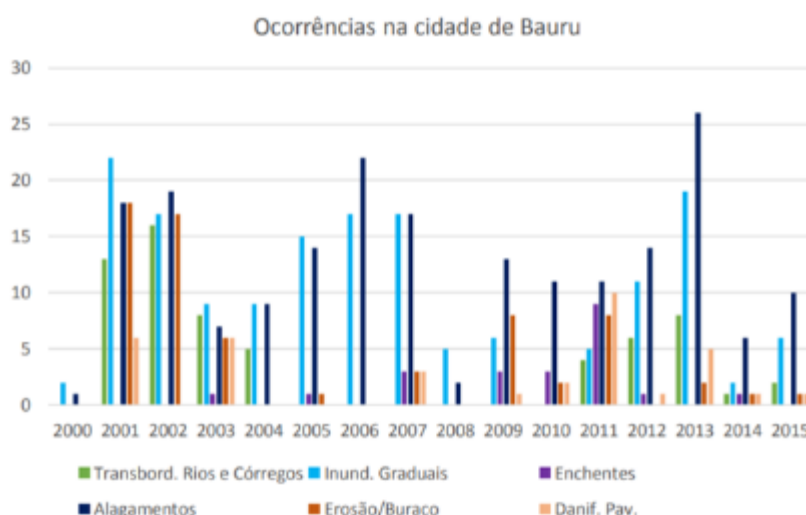
Bauru sofre constantemente pela ocorrência de desastres naturais e a muito tempo é uma problemática na cidade. Esses acontecimentos são explicados pelo traçado urbano da cidade e pelo modo como expandiu e se desenvolveu. (JORNALDOIS, 2021).

Bauru foi construída em meio a córregos e rios, sendo os maiores o Rio Bauru e o Rio Batalha. Em sua cobertura original, o fluxo de águas teria fácil absorção pelo solo arenoso que é predominante no território. Obras de asfaltamento impermeabilizaram a terra, fazendo com que a água deixasse de ser absorvida por conta da barreira física do asfalto. Como bueiros e bocas de lobo não são suficientes para drenar chuvas fortes, a água acaba formando alagamentos em lugares de baixada. A vazão também pode se acumular nos cursos d'água, que transbordam por não suportar o volume. (JORNALDOIS, 2021).

³ CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

Segundo dados do Centro de Meteorologia de Bauru - FC/Unesp (IPMET⁴ 2018 apud PEDRINI, 2018) a incidência de desastres hidrológicos na cidade que ocorrem com maior frequência são os alagamentos, inundações e erosões (Gráfico 3).

Gráfico 3: Ocorrências de desastres naturais em Bauru (SP), de 2000 a 2015



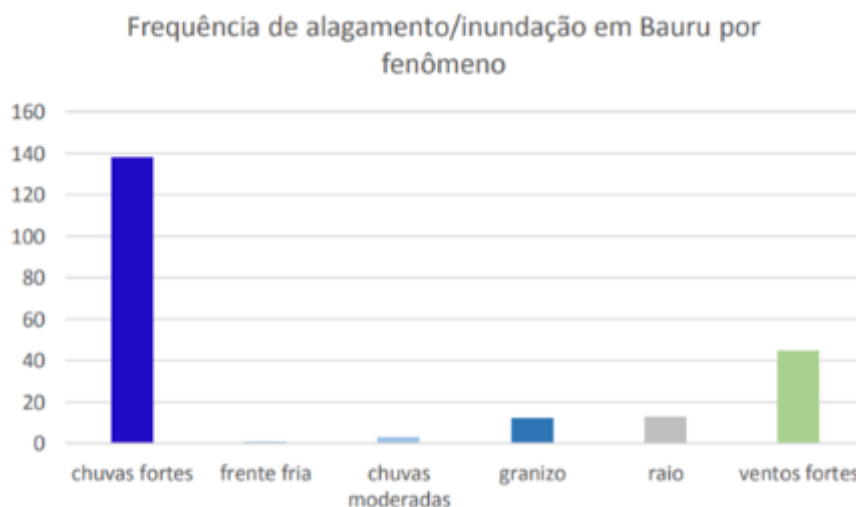
Fonte: IPMET (2018)

No gráfico 4 é possível observar a distribuição do fenômeno desencadeador dos eventos hidrológicos na cidade no período de 2000 a 2015.

Para compreender as características dos desastres naturais que já foram dados como recorrentes em Bauru, é importante realizar uma breve definição de cada um deles, de modo que seja possível compreender como eles afetam a cidade e a vida das pessoas como um todo. Foram usados como base de dados as definições da COBRADE e do Glossário de Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina de Desastres.

⁴ IPMET. INSTITUTO DE PESQUISA METEOROLÓGICA -. 2018. Disponível em: <https://www.ipmetradar.com.br/index2.php?menu_esq1=&abre=ipmet_html/defesa_civil/>.

Gráfico 4: Distribuição do fenômeno desencadeador dos eventos hidrológicos em Bauru (SP), de 2000 a 2105.



Fonte: IPMET (2018)

Para o COBRADE inundações são pertencentes ao grupo dos desastres hidrológicos e consistem na

submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas, geralmente o transbordamento é gradual ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície. (COBRADE, 2012, p. 02).

Castro (1998, p. 63) explica que a enxurrada, pertencente ao grupo dos desastres hidrológicos e “equivale à um volume de água que escoar na superfície do terreno com grande velocidade, como resultado de fortes chuvas”. COBRADE (2012, p. 02), caracteriza enxurrada pela “elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial, apresentando grande poder destrutivo”.

Os alagamentos estão no grupo dos desastres hidrológicos e conceituam-se a partir da “água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano decorrente de fortes precipitações pluviométricas, em cidades cujos sistemas de drenagem são deficientes”. (CASTRO, 1998, p. 12).

Os vendavais, segundo COBRADE (2012, p.03) pertencem ao grupo dos desastres meteorológicos, sendo do subgrupo das tempestades, e, basicamente “é um forte deslocamento de uma massa de ar em determinada região”. Castro (1998) explica que o vendaval

forma-se, normalmente, pelo deslocamento de ar de área de alta para baixa pressão. Ocorre, eventualmente, quando da passagem de frentes frias, e sua força será tanto maior quanto maior a diferença de pressão das "frentes". Também chamado de vento muito duro, corresponde ao número 10 da Escala de Beaufort, compreendendo ventos cuja velocidade varia entre 88,0 a 102,0 km/h. (CASTRO,1998, p.167).

Os vendavais normalmente são acompanhados de precipitações hídricas intensas e concentradas, que caracterizam as tempestades. Além das chuvas intensas, os vendavais podem ser acompanhados de queda de granizo ou de neve, assim chamados de nevascas. (CASTRO,1998, p.167).

1.1.5 Os impactos socioambientais

Inúmeros desastres decorrentes de eventos naturais ocorrem no país todos os anos ocasionando a perda de milhares de vidas humanas. (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2013). O CPRM (2013) diz que isto ocorre devido ao "crescimento acelerado e desordenado das cidades aliado à ausência de planejamento urbano e técnicas de construção adequadas, tem sido agente potencializadores dessas situações de risco".

A ocupação sem planejamento, como de encostas e de planícies de inundação dos principais cursos d'água das cidades são os principais causadores de mortes e de grandes perdas materiais, resultantes de desastres naturais decorrentes dessas ocupações. (CRPM, 2013).

O mundo vive constantemente sob mudanças climáticas e, conseqüentemente, desastres naturais, que acabaram se tornando muito mais frequentes com o passar do tempo. Para a Revista Filantropia (2011), o resultado disso acaba gerando impactos na população, normalmente nos estratos mais baixos da sociedade, visto que habitam áreas de risco e sem estrutura suficiente capaz de superar tais situações.

Além das fatalidades advindas do momento emergencial, há ainda de se enfrentar os problemas que vêm depois, como a falta de moradia, saneamento básico e alimentos (REVISTA FILANTROPIA, 2011). O Serviço Geológico do Brasil, diz que

por caracterizar a interrupção do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, a ocorrência dos desastres está diretamente relacionada

ao planejamento e ao controle urbano que, frequentemente, envolvem mudança de paradigmas e conflito de interesses. (CRPM, 2013).

Dessa forma, é importante que a disponibilização de habitações a essas pessoas seja oferecida da forma mais rápida possível, garantindo que elas não permaneçam em situação de risco por muito tempo. Segundo Feres (2014, p. 35) a dinâmica da habitação após desastres compreende prover formas de abrigo e proteção aos vitimados enquanto o cenário é reconstituído, ações que devem ocorrer concomitantemente.

Toda e qualquer sociedade está em constante propensão a sofrer danos causados pela ocorrência de eventos naturais de qualquer tipo. Segundo Anders (2007), a ideia de ameaça refere-se à probabilidade de ocorrer um evento que seja prejudicial à sociedade e a vulnerabilidade está associada a uma sociedade ou elemento dela que possa sofrer um dano. O autor ainda destaca que a vulnerabilidade está associada a incapacidade de uma comunidade em superar e se ajustar após os efeitos das mudanças no meio ambiente “quanto maior for essa incapacidade, maior será a vulnerabilidade e conseqüentemente, maior será o risco sobre a comunidade”.

1.2 AS HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS, EMERGENCIAIS E EFÊMERAS

“A necessidade de habitação torna-se fundamental em situações emergenciais, uma vez que a possibilidade de um abrigo pode ser uma das chaves para o salvamento das pessoas e prolongamento da sobrevivência”. (ANDERS, 2007, p. 55).

Dessa forma, as habitações temporárias surgem como uma medida para amenizar a relação entre um indivíduo e os elementos externos. Segundo Anders (2007, p. 55) “para um abrigo proteger um indivíduo, ele precisa ser construído de maneira apropriada aos elementos externos, como o clima, aspectos culturais, etc., que caracterizam o local onde se localizará o abrigo”.

A habitação temporária, por sua vez, abrange tanto um processo de recuperação posterior ao desastre quanto ao tipo de habitação em si, pois refere-se “a abrigar por um curto período em local onde se possam recuperar as atividades normais, proporcionando autonomia àqueles que esperam pela habitação permanente”. (FERES, 2014, p.35).

Para o autor

pode tomar diferentes formas dependendo do local onde é inserida, se diferenciando nos custos, no conforto e disponibilidade de serviços associados, como as unidades pré-fabricadas, trailers, contêineres e barracas. (FERES, 2014, p.35).

Como medida para promover a disponibilização de abrigos de maneira mais rápida, as habitações emergências surgem como uma boa solução para abrigar a população que se encontra desabrigada. Gonçalves (2015), conceitua a Arquitetura de Emergência como uma

resposta rápida, podendo não ser no imediato, às necessidades de abrigo ou habitação provisória, mediante a aplicação sustentada de materiais, técnicas e tecnologias, a populações vítimas de catástrofes naturais, de conflitos sociais e políticos. (GONÇALVES, 2015, p. 58).

Essas habitações de caráter emergencial, não apenas garantem abrigo as pessoas, mas também possibilita que todas as suas necessidades sejam recuperadas. Deve proporcionar aos indivíduos

a recuperação das adversidades provenientes de desastres naturais, satisfazendo questões como a sobrevivência e outras funções primordiais como a intimidade, as emoções, os bens materiais. (GONÇALVES, 2015, p.58).

Segundo Kronenberg⁵ (1998 apud Leone, 2015, p. 10), “a estrutura de um abrigo temporário pode ser dividida em duas categorias: desmontável e portátil”. Os abrigos desmontáveis ocupam menos espaço, pois seus elementos constituintes são montados no local final e transportados de modo parcial e individual. Já as estruturas portáteis ou móveis são transportadas como um todo, sem alterar sua forma.

A importância em realizar a construção rápida de abrigos para as pessoas em emergências está associada ao reestabelecimento da dignidade para esses indivíduos que se encontram em um cenário de extrema tragédia. O reestabelecimento dessa dignidade envolve “a construção de um lugar que ela

⁵ KRONENBERG, R. Portable Architecture. Barcelona: Architectural Press, 1998. Portable architecture: Design & technology. 4. ed. Basel (Switzerland): Birkhäuser, 2008.

possa desfrutar de privacidade e segurança, exigindo que a permeabilidade desse abrigo seja controlada pelo próprio usuário”. (ANDERS, 2007, p. 56).

A habitação efêmera é conceituada por Monasterio (2006) como algo de vida curta, sendo de certa forma um conceito relativo

Conceituar o efêmero é uma tarefa difícil. O adjetivo provém de duas palavras gregas: epi (sobre) e n'nemera (dia). O efêmero pode ser visto como algo passageiro, transitório, ou que tem um curto tempo de existência. Mas, como definir algo como efêmero se nada é eterno? A vida é efêmera. O homem nasce, vive um determinado período e, em sua permanência no mundo, deixa sua marca através de seus feitos e realizações antes de sua morte, sua historicidade. (MONASTERIO, 2006, p. 09).

De maneira mais rápida possível, é necessário que essas habitações sejam capazes de facilitar as vítimas de reconstruírem suas vidas, suas atividades econômicas e atividades da comunidade. Para isso, essas habitações devem ser produzidas rapidamente com o mínimo esforço, cumprindo sua função emergencial e sendo fundamental para” impedir que mais aflições, doenças e mortes aconteçam com a população afetada”. (ANDERS, 2001, p. 57).

1.3 O CONTÊINER – EQUIPAMENTO ALTERNATIVO

O contêiner, suas características técnicas e formais foram estudados e apresentados neste tópico para um maior conhecimento e aprofundamento sobre o equipamento.

Os antecedentes dos primeiros contêineres surgiram nas civilizações primitivas, que utilizavam recipientes e objetos para armazenar e transportar bens, porém seu desenvolvimento veio com a revolução industrial e com o transporte ferroviário. (CARBONARI, 2015, p.41).

O contêiner consiste em uma estrutura metálica que pode ter variadas dimensões, normalmente utilizada para fins de transportes de cargas em longas distância por meio de navios ou trens. (MILANEZE et al, 2012). Esses contêineres têm determinada vida útil, uma vez que são produzidos a partir de materiais metálicos que não são biodegradáveis.

Milaneze et al (2012) diz que eles

têm uma vida útil de 10 anos, e após este período, surge a necessidade de se oferecer um destino correto para estas peças, o que os torna um grande problema, por formarem montanhas de lixo no contexto urbano das cidades portuárias. (MILANEZE et al, 2012).

Em concordância com isso, Rangel (2015) pontua que

O contêiner é uma caixa, feita em aço, alumínio ou fibra, muito bem estruturada para resistir ao uso constante de transporte de mercadorias de diversos tipos. É resistente a chuva, incêndio e outras intempéries. (RANGEL, 2015).

Ainda aponta para a grande quantidade de contêineres vazios ocupando espaços nos portos, ocasionando um excedente que poderia ser utilizado para exercer inúmeras funções, como a possibilidade de tornar-se moradia. (RANGEL, 2015).

A capacidade do contêiner de se modificar é visto como ponto positivo impactando na expansão de sua utilização nos mais variados espaços e atividades. Além disso,

Com a atual discussão sobre meio ambiente, construções sustentáveis, materiais desperdiçados que geram poluição, energia solar e reciclagem, os contêineres surgiram perfeitamente como uma alternativa construtiva, benéfica ao homem e à natureza, aliados a uma arquitetura moderna e criativa. (VIVAGREEN, 2019).

Ademais, “por conta de sua modulação, a montagem e construção é algo simples, permitindo a criação de diversificadas configurações que geram maior flexibilidade e criatividade nos projetos arquitetônicos”. (BOZEDA; FIALHO, 2016, p. 165).

Desse modo, o contêiner apresenta-se como uma alternativa interessante na construção civil, sendo a utilização de contêineres marítimos descartados ao fim de sua vida útil na cadeia logística, uma possibilidade para a redução do déficit habitacional ou para a construção de habitações provisórias. (SOUZA, JUNIOR, SARMANHO, 2021).

A construção utilizando contêineres é bastante versátil, podendo ser utilizada em residências, hotéis, escritórios, lojas, bares ou restaurantes e espaços públicos. Os contêineres são também utilizados com êxito na

construção de habitações provisórias em caso de desastres (ZHANG; ETUNGE; VAN ELMPT⁶, 2014; HONG⁷, 2017 apud SOUZA, JUNIOR, SARMANHO, 2021).

A estrutura dos contêineres é extremamente resistente em relação a diversas intempéries, possuem uma vida útil alta e são capazes de suportar grandes cargas sem a necessidade de outros equipamentos estruturais. Porém, são também muito leves, facilitando o seu transporte que pode ser realizado até mesmo por terra, através de carretos e caminhões. (BOZEDA; FIALHO, 2016, p. 165).

Os projetos com contêineres costumam manter o terreno preservado, conservando ao máximo seu relevo natural e evitando a impermeabilidade do terreno. Segundo Bozeda e Fialho (2016)

Apesar de ser uma técnica construtiva que deve ser discutida nos dias de hoje, devido as suas questões sustentáveis, o uso dos contêineres para a arquitetura possui algumas desvantagens e necessitam alguns cuidados extras que devem ser bem analisados antes do início de qualquer projeto que os envolva. Antes de tudo é necessária uma análise do terreno para avaliar se há espaço o suficiente para as manobras dos guindastes, caminhões e empilhadeiras utilizadas para o transporte e posicionamento dos contêineres. (BOZEDA E FIALHO, 2016, P. 165.)

Como moradia, sua aplicabilidade está vinculada às muitas capacidades de melhorias que podem ser realizadas nesses módulos, podendo transformar um contêiner em uma habitação capaz de proporcionar muito conforto aos usuários. Segundo Zanella, Soares e Galvan (2017, p.04), para a utilização de contêineres em habitações, “é indispensável a necessidade de um isolamento térmico e acústico, que pode ser realizado com materiais de baixo custo, para garantir um ambiente confortável aos usuários”.

Para abrigos temporários, tanto a utilização do contêiner como uma estrutura desmontável rígida quanto uma estrutura móvel modular pode proporcionar vantagens. Isso, pois, ele pode ser transportado mais facilmente, ocupando menos espaço e também pode ter maior flexibilidade de projeto,

⁶ ZHANG, G.; SETUNGE, S.; VAN ELMPT, S. Using shipping contêineres to provide temporary housing Souza et al. 26 Vol. 24, n.2, 2021 in post-disaster recovery: Social case studies. Procedia Economics and Finance, v. 18, 618 – 625, 2014. doi: 10.1016/S2212-5671(14)00983-6.

⁷ HONG, Y. A study on the condition of temporary housing following disasters: Focus of contêiner housing. Frontiers of Architectural Research. v. 6, n. 3, p. 374-383, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.04.005>

fazendo com que seja possível adicionar células de acordo com a necessidade de cada abrigo e usuário. (LEONE, 2015).

1.3.1 Características técnicas do Contêiner

Embora a construção com contêiner utilize menos mão de obra, é necessário que esta seja especializada, principalmente para os recortes de esquadrias. Quando realizados estes cortes nas paredes dos contêineres é necessário que seja feito um reforço estrutural nestas paredes. Além disso, seu teto não suporta carga superior a 300 kg, sendo necessária à sua substituição por outro tipo de estrutura. (BOZEDA; FIALHO, 2016). Por serem compostos de aço, os contêineres quando submetidos às construções cívicas necessitam de cuidados extras para os isolamentos térmico e acústico, dependendo do modelo de contêiner escolhido para a construção. Ademais, é necessária atenção com possíveis contaminações de cargas que tenham sido transportadas anteriormente, com a ferrugem que deve ser tratada antes de seu uso, com os solventes e selantes utilizados nas pinturas vindas de fábrica, estas podem ser prejudiciais à saúde dos usuários. (BOZEDA; FIALHO, 2016). Por fim, por ser um tipo relativamente novo de edificação, pode haver dificuldades para obter o aval de construção em algumas regiões. (BOZEDA; FIALHO, 2016).

Por possuírem uma estrutura reforçada para comportar grandes cargas de mercadorias, aptas a suportar esforços químicos como a corrosão, os contêineres passaram a chamar a atenção de arquitetos e engenheiros por se tratar de um material eficiente em obra, já que é de fácil movimentação, são blocos estrutural totalmente executados, economiza tempo na construção e é tido como sustentável. (PORTAL METÁLICA, 2015).

A versão mais comum é a de aço sem revestimento interno. Porém, há opções com paredes mais espessas, devido ao isolamento térmico aplicado para levar produtos refrigerados. Estes são, conseqüentemente, mais raros e caros. Apesar da aparente fragilidade, os contêineres são bastante resistentes e duram décadas. Hernandez só não indica o uso em regiões litorâneas devido aos efeitos prejudiciais da maresia. (PORTAL METÁLICA, 2015).

Normalmente, estes projetos contam com fundações de sapatas corridas e brocas, que devem estar concentradas e serem proporcionais aos vértices do

modelo utilizado. Tudo dependerá da quantidade de unidades que serão empilhadas e do tipo de terreno, sendo necessário um calculista estrutural para esta etapa, afirma o profissional do interior paulista para o Portal Metálica (2015).

1.3.2 Características formais do Contêiner

“O contêiner apresenta-se como uma caixa paralelepipedal composta por seis lados com estrutura, aberturas e fechamentos, que definem seus limites espaciais e sua volumetria”. (CARBONARI, 2015, p.46).

Os contêineres podem ser utilizados de maneira modular, sendo possível realizar a montagem de acordo com a composição que se deseja criar. Segundo o blog Dicas de Arquitetura (2017), “é importante saber as medidas dos contêineres para utilizar o tamanho mais adequado de acordo com o projeto”.

Todos os contêineres são fabricados obedecendo padronização, oferecem “elementos modulares podem, ainda, ser combinados com estruturas mais largas, simplificando o design, transporte e planejamento”. (ZANELLA, SORES, GALVAN, 2017, p. 02).

Existem diversos tipos de contêineres, dentre os tipos cita-se o High Cube, o refrigerado, o Tanque, o Open Top, o Open Side, o ventilado, o Bulk e o Flat Rock. (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

O contêiner Dry (Figura 1) é o mais comum e possui uma grande variação de aplicações. A sua estrutura é mais resistente e suporta variadas ações do clima. (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 1: Contêiner dry



Fonte: Miranda Contêiner (2019)

O contêiner HC ou High Cube (Figura 2) é muito utilizado em situações que envolvam refrigeração e habitação de pessoas, pois tem altura maior e oferece mais espaço para projetos personalizados. (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 2: Contêiner HC ou High Cub



Fonte: Miranda Contêiner (2019)

Indicado para conservação ou congelamento de produtos diversos, no Contêiner Reefer ou refrigerado é necessário a realização de um revestimento e a instalação do equipamento para refrigeração (Figura 3). (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 3: Contêiner Reefer ou Refrigerado



Fonte: Miranda Contêiner (2019)

O Contêiner Tanque (Figura 4) deve seguir normas técnicas bastante rigorosas, exigindo todo um aparato de segurança, pois a maioria das cargas transportadas neles tem um alto grau de periculosidade. (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 4: Contêiner Tanque



Fonte: Isotank

O contêiner Open Top é indicado para cargas como máquinas, pedras, materiais de construção, vidros e outros produtos maiores que não conseguem ser carregadas através das portas do contêiner (Figura 5). As medidas e estruturas seguem o padrão de contêineres Dry. (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 5: Contêiner Open Top



Fonte: Ampla Contêineres

O Contêiner Open Side possui apenas três paredes, com uma lateral aberta (Figura 6). Por isso, pode ser utilizado com baias internas como separador de ambientes e para transporte de animais ou cargas que necessitem de uma largura maior (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 6: Contêiner Open Side



Fonte: Cleveland Contêineres

O contêiner Bulk (Figura 7) segue a estrutura do contêiner Dry, mas com algumas aberturas e escotilhas para carregamento e, descarregamento de cargas. Normalmente é empregado para transporte de carga de sementes, grãos, areia ou pedras pequenas. (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 7: Contêiner Bulk



Fonte: Miranda Contêiner (2019)

O contêiner Flat Rack (Figura 8) é uma mistura de Open Top e Open Side, pois, é aberto no teto e nas laterais, tendo apenas o piso e as cabeceiras em cada extremidade. É um tipo de contêiner muito utilizado para transporte de grandes peças, maquinários agrícolas e da construção civil (MIRANDA CONTÊINER, 2019).

Figura 8: Contêiner Flat Rack



Fonte: Miranda Contêiner (2019)

Dentre os tipos de contêineres existentes, apenas dois são mais utilizados na construção, sendo o contêiner Dry standard e o contêiner Dry high cube, pois tem medidas que permitem dimensões proporcionais às de uma casa comum. (DICAS DE ARQUITETURA, 2017). A definição formal do contêiner é extremamente importante para que o seu uso seja realizado da melhor maneira, garantindo a utilização da forma mais adequada para cada função de projeto.

Cabe salientar que, do ponto de vista construtivo e arquitetônico, a escolha certa dos contêineres, levando em consideração o projeto da edificação, proporcionará seu aproveitamento máximo. Além disso, a logística deve ser levada em consideração, pois, a depender da localidade da obra, os de tamanho menores tendem a ser mais práticos e de mais fácil acesso ao canteiro e manuseio na obra, pois muitas questões como postes, fiação, largura da via podem ser problemas no dia da instalação. (MALAQUIAS, 2018, p. 15).

As medidas dos contêineres podem variar de acordo com cada tipo, podendo ser fabricado em vários tamanhos diferentes. O tamanho dos contêineres é dado em pés que podem ser de 20, 40, 45 ou 53 pés. (DICAS DE ARQUITETURA, 2017).

As imagens a seguir, retiradas do blog Dicas de Arquitetura (2017), mostram as medidas detalhadas dos contêineres de 20 e 40 pés. As medidas apresentadas correspondem a parte externa.

No contêiner de 20 pés as medidas são: Comprimento 6,058m; Largura 2,438m; Altura 2,591m no Dry standard e 2,896m no dry high cube (Figura 9). (DICAS DE ARQUITETURA, 2017).

Figura 9: Medidas do contêiner de 20 pés



Fonte: Dicas de arquitetura (2017)

No contêiner de 40 pés as medidas são: Comprimento 12,035m; Largura 2,438m; Altura 2,591m no Dry standard e 2,896m no Dry high cube (Figura 10). (DICAS DE ARQUITETURA, 2017).

Figura 10: Medidas do contêiner de 40 pés



Fonte: Dicas de arquitetura (2017)

1.3.3 O uso do aço na materialidade e na sustentabilidade

A construção civil, de modo geral, principalmente com a aplicação de seus métodos tradicionais acaba gerando grande impacto na sustentabilidade. Com

base no relatório de pesquisa da Fundação Dom Cabral (LAURIANO, 2013), os impactos ambientais da construção civil são consideráveis, resultando no consumo de 75% dos recursos naturais e 44% da energia produzida no país, sendo quase 40% de todo o resíduo produzido vem da atividade humana. Mesmo com todo esse impacto, os métodos tradicionais de construção ainda são amplamente utilizados, observa-se, portanto, a necessidade de novos métodos e tipos de materiais.

Os contêineres marítimos são fabricados em aço Corten, que segundo Prado e Bonfim (2020), tem na sua composição cobre e fósforo, reduzindo os efeitos da corrosão quando exposto ao ambiente agressivo.

Malaquias (2018) diz que é necessário apresentar as vantagens da aplicação de contêniens em relação aos métodos tradicionais já consolidados para que seja possível sua difusão. O autor salienta que os contêineres por serem em aço podem ser reutilizados e

possuem grande viés ecológico, pois diminuem substancialmente o próprio número de contêniens e de resíduos de construção que teriam como fim o simples descarte e acúmulo no meio ambiente, contrastando justamente com a construção convencional e o impacto ambiental que esta causa. (MALAQUIAS, 2018).

Assim, Malaquias (2018) explica que por meio da utilização do contêiner é possível ter uma economia nos resíduos, além de economia nos recursos naturais frente ao que são “utilizados em maior escala nas construções convencionais como areia, tijolo, cerâmica, cimento, ferro, água, entre outros.”

Corroborando a isso, Alves, Ferreira e Cavalcante (2019), dizem que o contêiner tem grande potencial de adaptação em construção de edifícios, visto que “dá a possibilidade de uma arquitetura flexível, permitindo, assim, a ampliação ou desmontagem do edifício de forma racional”.

Por possuir características para uso na construção civil e reutilizar um material que já cumpriu com a sua função de transporte de mercadorias, esse método traz valores socialmente corretos e se insere em um panorama de respeito ao meio ambiente. (ALVES, FERREIRA, CAVALCANTE, 2019).

Com base em Malaquias (2018), as instalações nos contêineres não diferem muito do método construtivo tradicional, visto que os componentes

hidrossanitários são colocados internamente nas paredes e no piso e os componentes elétricos de forma externa utilizando-se de eletrocalhas aparentes. Desse modo, “O ponto positivo fica por conta da redução de resíduos, visto que não são necessários, por exemplo, cortes e quebras de blocos cerâmicos para colocação dos elementos das instalações” gerando menos resíduos sólidos da construção civil. (MALAQUIAS, 2018).

Com a sua materialidade a aplicabilidade do contêiner mostra-se adequada visto o aço é um material que garante maior rapidez e menor impacto no ambiente (BONAFÉ, s.d.). Além de ser mais eficiente as estruturas em aço

têm menor impacto negativo sobre o meio ambiente em termos de uso de energia, consumo de matérias-primas, geração de detritos e de impactos no canteiro de obras, como a criação de resíduos, emissão de poeira, tráfego e ruídos sonoros. (BONAFÉ, s.d.).

Bonafé (ano) diz que o equipamento economiza água, apresenta menor geração de resíduos e é 100% reciclável, além de, eco eficiente na sua produção, sendo assim “pode ser reciclado em sua totalidade sem perder nenhuma de suas qualidades”. Ao longo do seu ciclo de vida pode ser utilizado por um período de 10 a 15 anos e após isso ser descartado. Dessa forma, segundo Prado e Bonfim (2020) reutilizar esses contêineres possibilita a eliminação de desperdício desses materiais.

Considerando que os contêineres são equipamentos fabricados com material de alta resistência, tornou-se uma necessidade transformá-los em outro produto para que não agredissem o meio ambiente depois de não terem mais utilidade para carga. Desta forma, a construção civil encontrou a solução para seus principais problemas que eram o prazo de entrega, o custo e a poluição. (PRADO; BONFIM, 2020).

A construção em alvenaria é a responsável por grande parte dos rejeitos sólidos, desse modo, Prado e Bonfim (2020) dizem “se um contêiner tem vida útil de no máximo 15 anos, ele pode sobreviver ainda mais de 100 se recuperado em lojas, escolas e moradias”.

Mussnich (2015) explica que ao relacionar com a construção em alvenaria, também se percebe uma economia na fundação, visto que para os contêineres isso é feito de forma bem mais simples. A compartimentação dos ambientes são

em drywall – com rápida montagem e fácil manutenção se comparado as paredes do método convencional. (MUSSNICH, 2015).

Frente ao exposto, alguns edifícios construídos em aço receberam certificados LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN), como por exemplo, o Edifício Multifuncional Hearst Tower em Nova York do arquiteto Norman Foster e Partners.

O certificado LEED consiste em um sistema internacional para certificação e orientação ambiental de edificações líderes em energia e design ambiental (SUSTENTARQUI, 2020). Com base em um sistema de pontuação são analisadas as estratégias sustentáveis adotadas para cada tipologia, sendo possível atingir um dos quatro níveis de classificação LEED - Certified, Silver, Gold ou Platinun. (SUSTENTARQUI, 2020).

O Hearst Tower recebeu o certificado LEED Gold, sendo o primeiro arranha-céu a receber esse título em Nova York. Isso se deu pelos inúmeros atributos sustentáveis que foi incorporado ao projeto (Figura 11), dentre eles o uso do aço.

A torre apresenta um design inovador e a sua fachada em “Diagrid” - uma estrutura de aço triangulada e 21% menos aço do que os edifícios tradicionais de seu tipo, as estatísticas ainda afirmam que “90% das 10.480 toneladas de aço utilizadas são provenientes de material reciclado”. (ARCHDAILY, s.d).

O projeto do Hearst Tower realizou diversas considerações ambientais, a água da chuva por exemplo é coletada e utilizada na tubulação do piso, irrigação e na escultura de água do térreo. (ARCHDAILY, s.d). Além disso, a escultura de água ainda colabora com as condições térmicas do edifício e a ventilação natural possibilitando uma temperatura agradável a maior parte do tempo (Figura 12).

Figura 11: Hearst Tower



Fonte: Archdaily (s.d).

Figura 12: Parte interna Hearst Tower



Fonte: Archdaily (s.d).

O edifício Eco Berrini, um importante centro empresarial na cidade de São Paulo, segundo Helm (2012), buscou conceitos sustentáveis desde a concepção até a construção, tendo como método construtivo e principal material utilizado – o aço.

O edifício recebeu o certificado LEED Gold, pois estabeleceu uma série de soluções sustentáveis em sua concepção forma (Figura 13).

Dentre elas, a criação de um espaço sustentável, com boa acessibilidade e circulação de pedestres, o uso racional da água, como tratamento e reaproveitamento de águas cinzas, eficiência energética, com fachadas envidraçadas para o aproveitamento de luz natural,

gestão de resíduos e consumo racional de materiais na obra. (HELM, 2012).

Figura 13: Edifício Eco Berrini



Fonte: Archdaily (s.d).

Um outro exemplo de projeto que foi reconhecido pelas práticas sustentáveis foi o novo pavilhão do Hospital Albert Einstein. O reconhecimento só foi possível porque o projeto buscou desde o princípio pela sustentabilidade por meio do planejamento da implantação, volume do edifício e seus materiais. (NUPEHA, 2019). O cilindro de circulação vertical do edifício, pensado para “ampliar o sentido de orientação e diminuir a ansiedade” é possível observar na Figura 14. (NUPEHA, 2019).

Figura 14: Novo Pavilhão do Hospital Albert Einstein



Fonte: Núcleo de Pesquisa e Estudos hospital Arquitetura - NUPEHA (2019).

Dentre os vários pontos positivos destacados no projeto, Nupeha (2019) diz que o cuidado na utilização dos materiais e nas suas características, assim como a capacidade de emissão de poluentes foi o partido adotado neste projeto.

A Torre Reforma na Cidade do México, é outro exemplo que tem o aço como um de seus materiais. Um projeto bem conectado com a infraestrutura e os serviços urbanos “as calçadas foram ampliadas e acessíveis a todos os usuários, priorizando os pedestres e não os veículos”. (USGBC⁸, 2016).

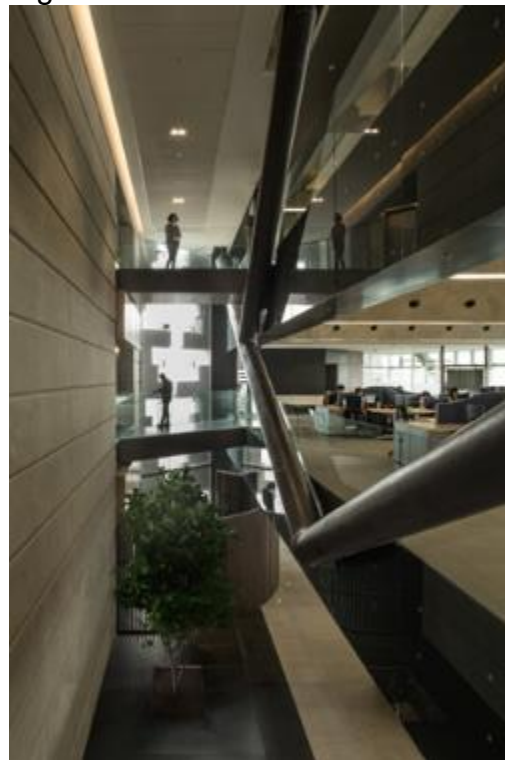
Na solução projetual se destacam a interação, luz natural para os jardins internos que possuem pé direito triplo além disso a extensão do espaço público para o interior por meio de jardins (Figuras 15, 16, 17 e 18). (USGBC, 2016).

Figura 15: Torre Reforma



Fonte: USGBC (2016).

Figura 16: Torre Reforma - interior



Fonte: ArchDaily Brasil (2022)

⁸ **United States Green Building Council** - As empresas americanas que possuem iniciativas que apoiam e incentivam o desenvolvimento eco sustentável fazem parte de um conselho chamado United States Green Building Council com a sigla USGBC. Disponível em [| da página inicial do USGBC Conselho de Construção Verde dos EUA.](#)

Figura 17: Torre Reforma - interior



Fonte: ArchDaily Brasil (2022)

Figura 18: Torre Reforma - interior



Fonte: ArchDaily Brasil (2022)

1.3.4 Contêiner – Descarte e Armazenamento

Devido à grande utilização e descarte de contêineres o cenário existente está formado por agrupamentos desses materiais sem uso, uma vez que já excederam seu tempo de uso e acabam se acumulando em depósitos. (ALVES, FERREIRA, CAVALCANTE, 2019).

Desse modo, é importante a armazenagem desses contêineres para a reutilização posterior. Smith⁹ (2010 apud Junior 2019, p.30) diz que os contêineres são “fáceis de serem transportados por diferentes modais de transporte e podem ser facilmente empilhados, devido a sua estrutura que possibilita o empilhamento”, é possível empilhar uma quantidade de cinco a quinze contêineres sem que haja a necessidade de reforços.

Sendo assim, para o armazenamento desses equipamentos que ocorre de forma facilitada uma vez que, para isso, não há a necessidade de imensas áreas, já que são empilhados possibilitado pela sua forma e estrutura.

1.3.5 Contêiner - Conforto Térmico e acústico

A habitação, seja ela de caráter emergencial, transitória ou permanente, deve apresentar desempenho térmico adequado, na finalidade de proporcionar para seus usuários um ambiente confortável aliado a conceitos que minimizem

⁹ SMITH, R. E.; **Prefab architecture: a guide to modular design and construction.** / Ryan E. Smith; foreward by James Timberlake. – Nova Jersey: John Wiley& Sons Inc., 2010.

os impactos ambientais ao longo da vida útil. (ZANELLA, SORES, GALVAN, 2017, p. 02).

Carbonari (20105) diz que o conforto térmico é uma das características mais abordadas quando se fala do uso dos contêineres, devido ao tipo de material e suas características técnicas. O conforto térmico é uma das maiores dificuldades na utilização dos contêineres nas construções uma vez que “a chapa de aço usada na sua envoltória não é um bom material isolante. Para isso, podem ser utilizadas camadas de isolamento internamente e externamente”. (CARBONARI, 2015, p. 89).

A temperatura nos abrigos deve ser mantida entre 20°C e 28°C”. Porém esse conceito de temperatura ideal pode variar dependendo de vários fatores, visto que existem “diferentes tipos de climas que pode variar a linha de conforto térmico devido a variação de temperaturas de cada país. (CLARDY ¹⁰, 2004 apud ANDERS, 2001, p. 71).

Para isso é necessário realizar estudos específicos que levem em consideração “o clima da região o tipo de construção do abrigo, o espaço disponível, a quantidade de pessoas abrigadas e o tipo de atividade exercida pelos residentes”. (ANDERS, 2001, p. 71).

Como o clima no Brasil é quente é importante levar em consideração as características de temperatura para garantir o conforto térmico nesses equipamentos. Anders (2001, p. 71) considera que para o clima quente há a “providência de ventiladores para criar circulação de ar e aproveitamento de janelas para garantir maior qualidade quanto a ventilação natural”.

Para assegurar o conforto térmico dos moradores temporários é necessário a inserção e/ou aplicação de materiais capazes de controlar a temperatura. Esses materiais devem ser isolantes, como a lã de vidro, lã rocha ou lã de PET aplicado entre as paredes duplas, que costumam receber acabamento em gesso ou placas de fibrocimento.

Também é garantido por materiais refletantes e boas práticas durante o projeto, como implantação adequada, que respeite e tire proveito dos ventos predominantes, da melhor insolação, do uso de massas arbustivas, telhado verde etc. (CORBAS; PORTAL METÁLICA, 2015).

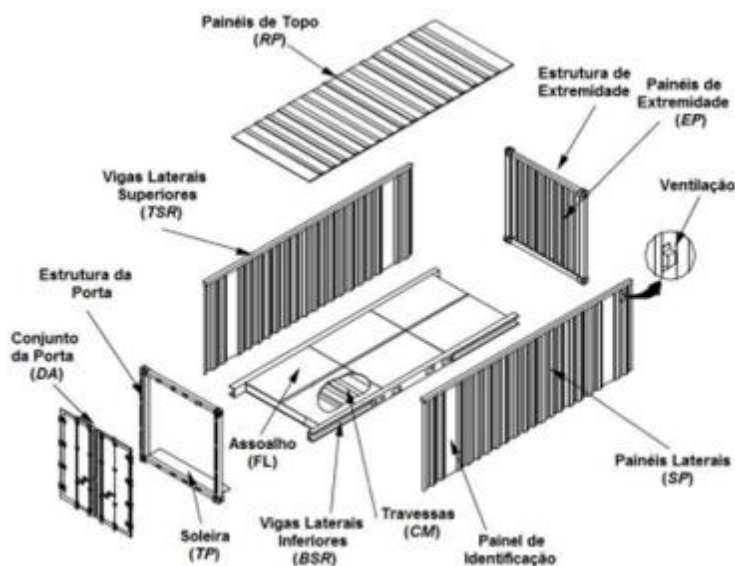
¹⁰ CLARDY, Scott A. et al. **Environmental health: Operation guidelines**. Missouri department of health and senior services, 2004.

Segundo Silva (2010), os contêineres são constituídos por uma estrutura em perfis metálicos e por chapas de aço nas paredes e cobertura, sendo seu formato prismático por seis faces que se estruturam em quadros enrijecidos de perfis metálicos e chapas trapezoidais.

Para Pires (2021), devido ao contêiner ser de material metálico, ele poderá passar ao longo do dia por variações térmicas ou oscilações do ambiente externo, uma vez que o aço se trata de um excelente condutor térmico. Corroborando a isso, Malaquias (2018) afirma que é necessário um maior cuidado com relação ao isolamento térmico e acústico do contêiner ao ser transformado em moradia.

Portanto, para o sucesso da implantação dos contêineres na construção é necessário que seja realizado uma preparação para reutilização desse material como moradia, no que diz respeito a habitabilidade, é necessário avaliar “a proteção contra quaisquer contaminações de futuros moradores quanto aos materiais transportados anteriormente e aos que foram utilizados na manutenção do mesmo ao longo dos anos” (MALAQUIAS, 2018).

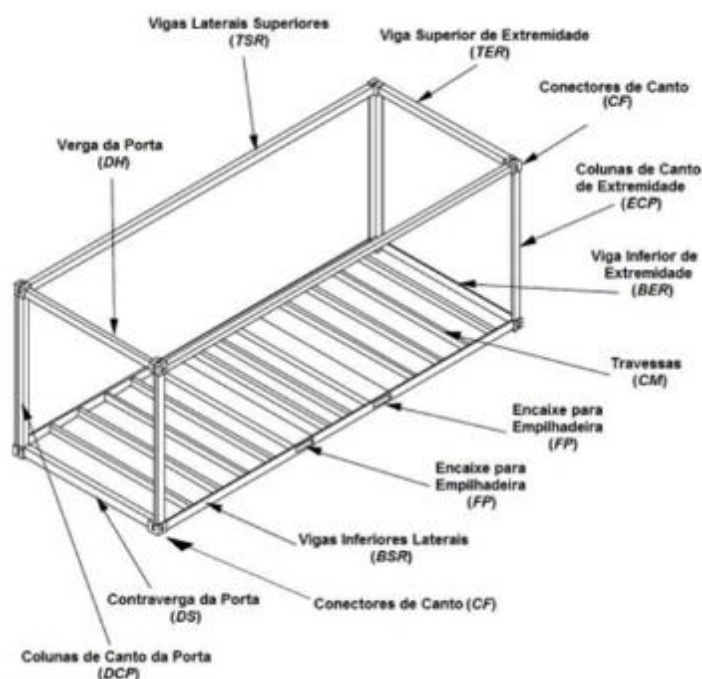
Figura 19: Estrutura contêiner



Fonte: Residential Shipping Contêiner Primer¹¹ (2016 apud JUNIOR, 2017)

¹¹ RESIDENTIAL SHIPPING CONTÊNIER PRIMER, **Shipping contêiner structural components and terminology**. Disponível em: Acesso em: 06 de abr. 2016.

Figura 20: Estrutura contêiner primária



Fonte: Residential Shipping Contêiner Primer¹² (2016 apud JUNIOR, 2017)

Os contêineres são estruturas autoportantes, um conjunto estável que precisa passar por um tratamento antiferrugem e de pintura com tintas próprias para materiais feitos de ferro e aço, garantindo a proteção contra os agentes externos de maneira adequada. (MALAQUIAS, 2018).

Para garantir a ventilação e os revestimentos para que o contêiner se torne um ambiente habitável deve-se considerar o correto dimensionamento de janelas e portas de forma que se produza a ventilação cruzada (BLOG RAV PROJECTS, 2017).

A escolha do tipo de módulo de aço também impacta o desempenho térmico da edificação. Há dois tipos de contêineres mais utilizados para construções permanentes: o marítimo comum, fabricado com aço corten, e o contêiner reefer, usado para transportar carga congelada e que já vem de fábrica com isolamentos térmicos incorporados. (BLOG RAV PROJECTS, 2017).

Alves, Ferreira, Cavalcante (2019), afirmam que quando se trata dos revestimentos é possível se utilizar de dois tipos de contêineres: o Contêiner Dry

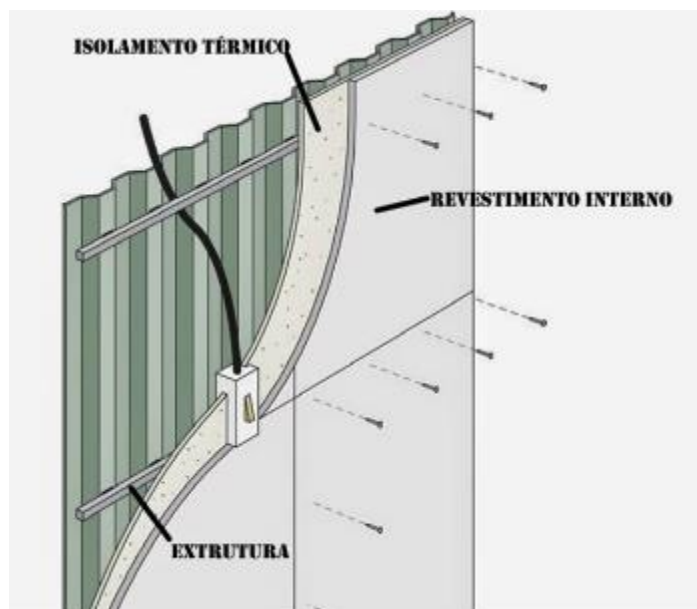
¹² RESIDENTIAL SHIPPING CONTÊNIER PRIMER, **Shipping contêiner structural components and terminology**. Disponível em: Acesso em: 06 de abr. 2016.

que é o empregado nos transportes de cargas comuns e mais simples, e o Contêiner Reefer que é utilizado no transporte de cargas refrigeradas.

Como já mencionado anteriormente, para melhorar o desempenho térmico e acústico dos contêineres torna-se necessário a adição de materiais isolantes nas paredes e na cobertura da estrutura (RAV PROJECTS, 2017). Nesse caso o material isolante, que pode ser manta de lã de rocha ou vidro, lã de PET ou poliestireno expandido é colocado junto à chapa de aço, podendo ser estruturado com chapas de OSB ou de Drywall. A empresa Rav Projects especialista em Projetos Complementares e Consultoria Técnica de Projetos em Obras Industriais, Comerciais e Residenciais diz que para garantir o desempenho térmico e acústico dos contêineres faz uma espécie de sanduíche, sendo fundamental a utilização desses isolantes em toda a área do contêiner. Diz que podem ser utilizados diferentes tipos de mantas “o importante que é se tenha uma boa densidade, no mínimo 30 kg/m³, para melhorar o comportamento acústico e térmico”. (RAV PROJECTS, 2017).

A Figura 21 mostra como é realizado esse isolamento.

Figura 21: Isolamento nos contêineres



Fonte: R.A.V. Projects (2017)

Os contêineres do tipo Reefer tem um isolamento térmico melhor, mas possuem um preço mais elevado em comparação ao tipo Dry. Portanto, são utilizados variados materiais para isolamento desse modelo de contêiner, com

base em Malaquias (2018), além das lãs e mantas, podem ser aplicados também espumas, tintas isolantes térmicas, películas e vidros de controle solar.

O procedimento, quando mais elaborado, inicia-se com a instalação das mantas de proteção térmica (Foil) e da membrana hidrófuga (Figura 19), amplamente utilizadas em construções em steel frame, funcionando como respiro interno para dispersar o calor (MALAQUIAS, 2018).

Nas paredes, pisos e tetos uma boa opção é a aplicação de manta de fibra de poliéster, sendo possível utilizar também a cortiça nos pisos (MALAQUIAS, 2018). Já na cobertura do contêiner na parte externa, Malaquias (2018) afirma que “pode ser colocada uma manta refletiva, além das tintas isolantes térmicas. Telhados verdes também agem como bons isolantes acústicos e dissipadores térmicos, tanto quanto a argila expandida”.

R.A.V Projects diz que há alguns recursos válidos para o conforto nos contêineres como a utilização de pinturas reflexivas externas e colocação de esquadrias isolantes. Ainda afirma que na parte superior da construção pode ser aplicado telhas térmicas que são compostas por duas chapas de aço galvanizado recheadas com material isolante. Outra tecnologia interessante são as coberturas verdes. Em especial as coberturas do tipo extensivas (compostas por gramíneas e plantas rasteiras) são indicadas para esse tipo de projeto, porque apresentam baixa carga estrutural, têm baixo custo de manutenção e são capazes de proteger termicamente a superfície que recebe maior incidência da radiação solar no verão. (RAV PROJECTS, 2017).

Para o isolamento acústico parte de um mesmo princípio do térmico, de forma interna ou externa. (PIRES, 2021). Dentre as possibilidades está o isolamento do teto com isopor, lãs e ainda uma outra opção, muito sustentável com o uso de placas ou fibras de coco, um material abundante no país além de ser um “material natural, oriundo de fontes renováveis. É reciclável, reutilizável, biodegradável e de alta durabilidade”. (PIRES, 2021).

1.3.6 O uso de Contêiner em Habitações Emergenciais e Efêmeras

Dentre tantos estilos de habitações que podem ser móveis, compactas, moduladas, expansíveis, desmontadas, transportadas em caminhões, navios,

realocadas, ou os diferentes materiais que as mesmas podem ser executadas, tem-se os contêineres, material de fácil acesso, que atendem as necessidades do uso. O contêiner é uma solução desenvolvida para ampliar o espaço interno de abrigos temporários, a partir do volume rígido metálico.

Este conceito apresenta soluções mais eficazes em emergências, do que uma construção convencional com o uso materiais como cimento ou tijolos, que acabam sendo mais complicadas e exigindo um tempo de construção maior (ZANELLA, SORES, GALVAN, 2017, p. 02).

Visando “soluções sustentáveis e eficientes para o setor habitacional e comercial a utilização de contêineres descartáveis como matéria prima surge como uma moderna alternativa para a construção civil”. (MADUREIRA, MACCARI, 2016, p. 02).

De qualquer forma, o uso adequado do tipo certo de contêiner na construção pode levar “a soluções espaciais marcantes, as quais são caracterizadas pela inteligência do tratamento arquitetônico das suas propriedades e características”. (LEONE, 2015, p.08).

Um dos fatores mais importantes ao se projetar uma habitação de emergência é o tempo necessário para abrigar os desalojados. É muito importante que eles sejam “relocados o mais rápido possível para que seja fornecido um maior conforto e comodidade para essas pessoas em um momento tão difícil”. (LEONE, 2015, p.08).

Os contêineres podem ter vários usos e podem ser reutilizados de variadas maneiras.

Quanto ao seu uso voltado para a habitação, eles servem, acima de tudo, de moradia temporária, alojamentos, e até para alguns serviços emergenciais em caso de grande destruição ou realocadas após a construção definitiva das casas, apresentando versatilidade e dignidade há quem muito precisa e nada tem. (ZANELLA, SORES, GALVAN, 2017, p. 02).

Além da economia proporcionada pelo processo, o sistema construtivo com contêiner oferece várias vantagens como o uso do conceito da sustentabilidade. Segundo Ferreira e Rodrigues (2020), existe uma

economia de 39% no custo total da obra, agilidade na construção, mobilidade da construção, reutilização de outros materiais e a

facilidade de manusear/modificar toda a construção. (FERREIRA; RODRIGUES, 2020, p.02).

O abrigo móvel temporário “tem por objetivo atender as necessidades básicas de um grupo em emergência, onde os impactos ambientais gerados de forma inesperada possam ser solucionados com rapidez e eficiência” (ZANELLA, SORES, GALVAN, 2017, p. 02).

1.4 OBJETIVOS

Na sequência, apresentam-se o objetivo geral e os principais objetivos específicos que a pesquisa alcançará.

1.4.1 Objetivos Específicos

A pesquisa busca compreender as causas do crescimento do número de desastres naturais e apresentar a utilização de contêineres como alternativa construtiva aplicada em habitações emergenciais.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma pesquisa sobre as causas e as vulnerabilidades à desastres naturais;
- Entender as recorrências dos desastres naturais;
- Compreender as características e possibilidades da utilização em habitações efêmeras ou transitórias;
- Analisar a utilização do contêiner como alternativa construtiva na arquitetura;
- Avaliar as capacidades do uso de contêiner como método construtivo quanto ao conforto térmico.

1.5 JUSTIFICATIVA

A ocorrência de eventos climáticos e meteorológicos em todo o mundo vem crescendo e ocasionando desastres naturais que influenciam no modo de vida de muitas pessoas. Os fenômenos naturais podem acontecer a qualquer momento, de maneira espontânea sem que se tenha tempo de reação e capacidade de evitar que ocorra. Desse modo é importante compreender o que esses fenômenos podem implicar na vida das pessoas e analisar todos os aspectos de natureza emergencial para poder conduzir um auxílio para as vítimas em situações de desastres naturais, onde muitas famílias acabam perdendo todos os seus bens e ficando desamparadas.

Devido a imprevisibilidade dessas catástrofes é importante conhecer novas tipologias de habitações que podem facilitar no momento da tragédia e amenizar os impactos gerados. Assim, esse estudo proporciona maior conhecimento sobre a utilização de uma solução contingencial com o uso de uma tecnologia alternativa como forma de atendimento à população atingida. Buscando argumentos para o uso de contêineres nestas situações, enfatizando a compreensão da necessidade de dispor de habitações providas de condições básicas de moradia digna, assim como a importância de fornecer estudos para a elaboração de abrigos habitáveis, oferecendo recursos em situações de catástrofes.

No Brasil, de acordo com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN, 2017), os principais desastres naturais registrados são decorrentes tanto de excesso de água (deslizamentos em encostas, desmoronamentos, inundações, enxurradas), quanto decorrentes de sua escassez (colapso de safras e de sistemas de abastecimento de água a populações humanas e animais, causadas por secas no Nordeste e em outras áreas susceptíveis, como Sul e Sudeste). A maior parte dos desastres naturais ocorridos no Brasil são referentes à seca e às enxurradas (Gráfico 5).

O número de registros de desastres no Brasil foi significativo entre 2007 e 2011, destacando-se uma recorrência anual de eventos catastróficos nunca antes registrados no Brasil. Em 2007, aproximadamente 2,7 milhões de pessoas foram afetadas por desastres naturais. Em 2008, a região do Vale do Itajaí em Santa Catarina sofreu perdas econômicas e sociais causadas por chuvas intensas. No final de 2009 e início de 2010, chuvas fortes causaram destruição e morte em Angra dos Reis e na Ilha Grande. Ainda em 2010, eventos climáticos severos causaram enchentes e inundações nos Estados de Pernambuco e Alagoas e afetaram cerca de 12 milhões de pessoas, sendo 6 milhões somente na cidade do Rio de Janeiro, e grande número de vítimas fatais por deslizamentos em encostas. Em 2011, ocorreu o pior desastre natural do Brasil, na Região Serrana do Rio de Janeiro com o registro de 947 mortes, mais de 300 pessoas desaparecidas e milhares de desalojados e desabrigados, além de severas perdas econômicas, destruição de moradias e

infraestrutura, em decorrência de enxurradas e deslizamentos. (CEMADEN, 2017).

Gráfico 5 - Desastres naturais mais recorrentes no Brasil – registros de 1991 a 2012



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. (Florianópolis: Ceped/UFSC, 2013, p. 118)

Uma vez que o número de desastres naturais vem crescendo cada vez mais, o fornecimento de abrigo às vítimas é a principal ação para dar possibilidade de condições de vida no local atingido. (FERES, 2014, p.03).

Segundo o CEMADEN, o processo de urbanização no Brasil não foi acompanhado de políticas que se preocupassem em proporcionar moradias para toda a população. Em razão disso, a população com menor poder aquisitivo ocupa terrenos em situação de risco potencial, chamados de assentamentos precários, estando em um quadro de vulnerabilidade a deslizamentos, alagamentos e enxurradas.

A pesquisa pretende estudar as causas desse crescimento, assim como, ressaltar a discussão sobre a necessidade de um método construtivo que facilite o processo de acesso à moradia em situações de emergência. Pesquisar sobre o uso de contêiner em habitações emergenciais, promove a capacidade de ampliação de técnicas que podem colaborar com possibilidade de utilizar esse material que normalmente seria descartado, como matéria prima para construção de novos lares, que sirvam de abrigo às pessoas necessitadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em etapas. Primeira etapa dedicou-se a análise de um referencial teórico baseado na literatura nacional e internacional em artigos, teses, monografias, sites, websites e outros, assim como, a análise das características técnicas, formais e térmicas do contêiner - material construtivo em estudo.

Segunda etapa, após a leitura do material bibliográfico organizou-se as principais informações colhidas e quais serão utilizadas como fundamentação teórica no desenvolvimento da pesquisa. Este referencial utilizado teve como intuito entendimento das causas de desastres naturais, esclarecimento de questões relacionadas à arquitetura emergencial, assim como o uso de contêiner como habitação, além da importância desse tipo de abrigo em situações de catástrofes.

Na terceira etapa o estudo realizará a busca por projetos e outras referências de casos de construções já realizadas com o uso de contêiner, assim como as vantagens e desvantagens da sua aplicação em habitações emergenciais, ampliando essas questões no âmbito de sua aplicação como uma arquitetura efêmera ou transitória. Com o avanço da pesquisa, será feita uma análise sobre as possibilidades da utilização dos contêineres como método construtivo para moradias, avaliando a eficácia e capacidades que o material em questão pode oferecer. Assim, será estudado a aplicabilidade quanto à sua capacidade de oferecer conforto térmico de modo que possa ser apropriado a sua utilização como uma habitação.

3 RESULTADOS

Este capítulo argumenta sobre a possibilidade da aplicação do contêiner na arquitetura e/ou construção civil em diferentes tipologias e usos inclusive como recurso alternativo-construtivo em habitações emergenciais, efêmeras ou transitórias.

Considerando que esta pesquisa possui um caráter exploratório e descritivo os resultados serão discutidos por meio da revisão de obras correlatas - pontuando lados positivos e negativos.

O recurso foi utilizado de modo que pudesse refutar paradigmas e preconceitos sobre o uso de contêiner como concepção técnica-projetual, ou seja, alguns casos foram estudados e serão apresentados por estarem correlacionados a proposta, são eles: Casa Contêiner Granja Viana em Cotia (SP), Loja Garimpê em São Francisco (SP), Contêiner Stack Pavilion, Unionkul, em Taiyuan Shi, China, Barneveld Noord Station nos Países Baixos, projeto APROP, em Barcelona, a casa suspensa/Casa Contêiner Marília, em Campos Novos Paulista (SP) e a casa Contênier em Lorena (SP).

3.1 CASA CONTÊNIER GRANJA VIANA

A Casa Contênier Granja Viana, da Contênier Box, se localiza na cidade de Cotia, interior do estado de São Paulo (Figura 22).

A estrutura da casa é composta por contêineres do tipo High Cube de 40 pés, resultando ao todo em quatro contêineres. (ARCHDAILY, 2016).

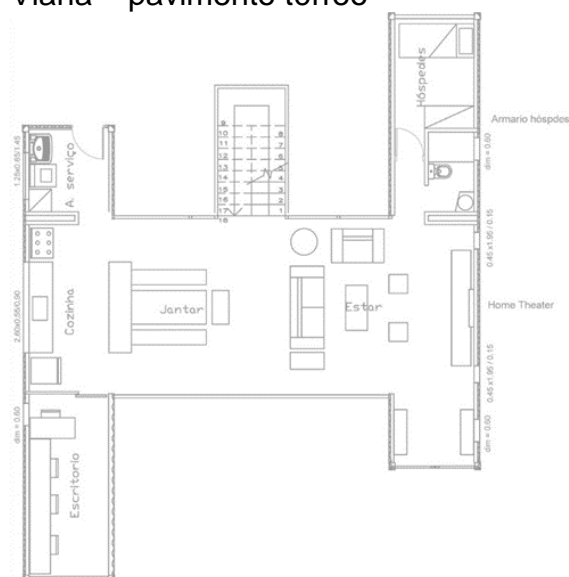
Figura 22: Vista fachada da Casa Contênier



Fonte: Archdaily (2016)

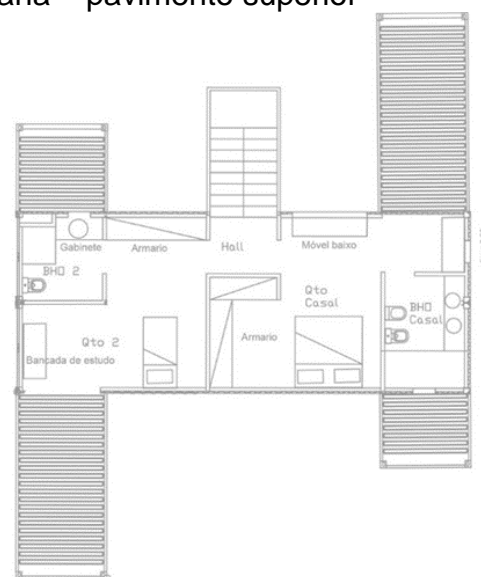
A casa contênier conta com uma área construída de 196 m², em um terreno de 860 m², fazendo parte de seu programa de necessidades três quartos, uma sala de jantar, sala de estar, cozinha gourmet, escritório, três banheiros, área de serviço, garagem e varandas (Figuras 23 e 24). (ARCHDAILY, 2016).

Figura 23: Casa contêiner Granja Viana – pavimento térreo



Fonte: Archdaily (2016)

Figura 24: Casa contêiner Granja Viana – pavimento superior



Fonte: Archdaily (2016)

No projeto, foram previstos vários recursos ecologicamente corretos para economia de recursos naturais e energia elétrica, sendo eles segundo o Archdaily (2016), a reutilização de materiais, preservação das árvores, reuso da água da chuva, ventilação cruzada, telhado verde, telhas térmicas e uso de lâ PET. O uso do contêiner como material estrutural da casa foi um desses recursos, aproveitando um material que seria descartado

o uso de contêiner gera economia de recursos naturais que não foram utilizados para a estrutura da casa, como areia, tijolo, cimento, água e ferro. Isso significa uma obra mais limpa, com redução de entulho e de outros materiais. Além da economia na fundação e redução no uso de materiais, já que o peso leve da estrutura metálica possibilitou o uso de sapatas isoladas, pequenas e rasas, e sem uso de armação ou ferragens. (ARCHDAILY, 2016).

A casa Granja Viana foi a primeira em contêiner do Brasil, projetada com alto grau de sustentabilidade, utilizando-se de eficiência ecológica, conforto e minimizando os impactos ambientais (CONTÊNIERBOX, [s.d.]). Assim, na casa encontra-se muitos elementos que conferem ao projeto uma característica de construção verde (Figura 25).

Figura 25: Maquete casa contênier
Granja Viana



Fonte: Contênierbox ([s.d.])

3.2 LOJA GARIMPÊ

É uma loja de produtos infantis inserida em um contêiner de 40 pés, localizada na cidade de São Francisco (SP).

A loja (Figuras 26 e 27) buscava produtos para estimular o desenvolvimento e a criatividade das crianças. (ARCHDAILY, 2019).

Figura 26: Vista externa da Loja Garimpê.



Fonte: Arcdaily (2019)

Figura 27: Vista interna da Loja Garimpê.



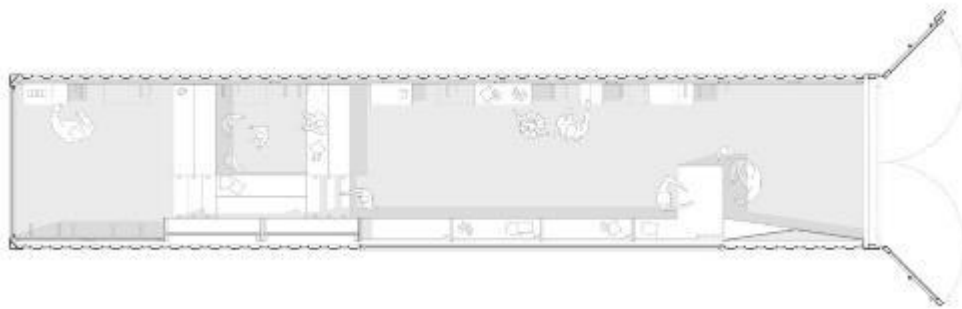
Fonte: Arcdaily (2019)

Além disso, a loja buscou proporcionar uma dinâmica que, segundo o Archdaily (2019), possibilita “um maior número de experiências para todos os usuários da loja”.

a lojista, que modifica o espaço de acordo com a necessidade de exposição; os pais, que percebem a mudança espacial cada vez que a visitam; as crianças, que tem um universo lúdico ao seu alcance. (ARCHDAILY, 2019).

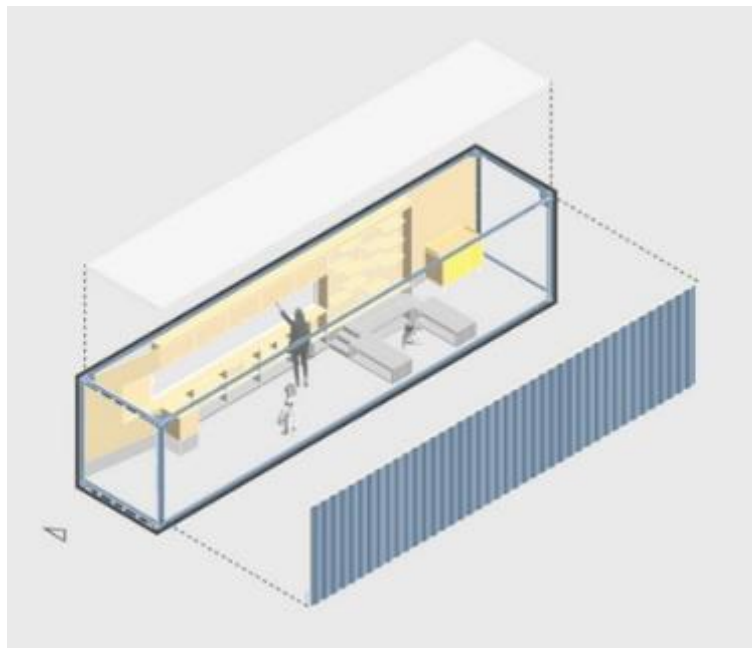
Nas Figuras 28, 29 e 30 percebe-se que se trata de um espaço amplo, sem divisões e delimitações, possibilitando criar diversas montagens de layout, conforme o que se deseja e a utilização do espaço se torna mais fluida.

Figura 28: Planta da loja Garimpê



Fonte: Archdaily (2019)

Figura 29: Isométrica loja Garimpê



Fonte: Archdaily (2019)

Figura 3030: Perspectiva da loja Garimpê



Fonte: Numa arquitetos (2016)

3.3 CONTÊNIER STACK PAVILION

Esse pavilhão localiza-se em Taiyuan Shi, na China e possui uma estrutura temporária, sendo projetado para ser montado, desmontado e movido para outros locais. (ARCHDAILY, 2016).

Segundo o Archdaily (2016), foram utilizados contêineres de 20 pés e de 40 pés, que devido a sua forma de empilhados e deslocados no plano, proporcionam uma maximização das vistas e sombras no solo do pavilhão (Figuras 31 e 32).

Figura 31: Vista externa Contênier Stack Pavilion



Fonte: Archdaily (2016)

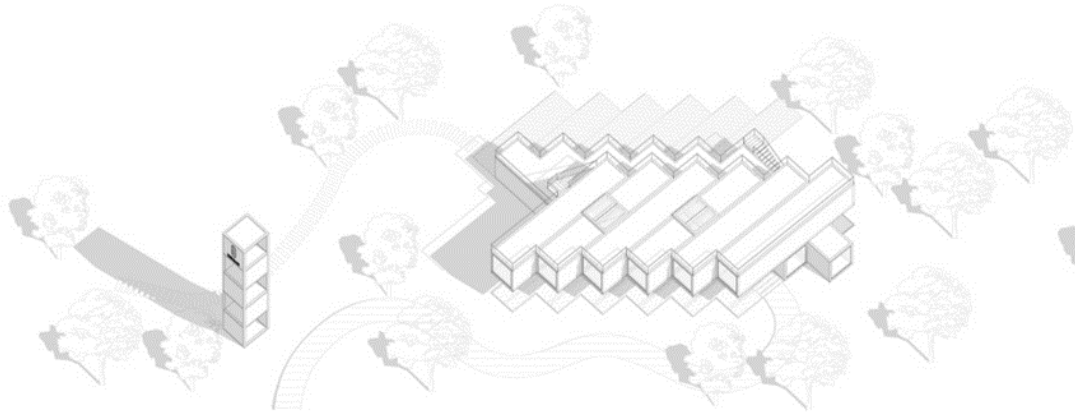
Figura 312: Entorno Contênier Stack Pavilion



Fonte: Archdaily (2016)

Os contêineres empilhados geram um aumento de espaços sombreados no térreo do pavilhão (ARCHDAILY, 2016), proporcionando uma movimentação que pode ser observada nas plantas do projeto (Figuras 33, 34, 35 e 36).

Figura 323: Implantação Contêiner Stack Pavilion

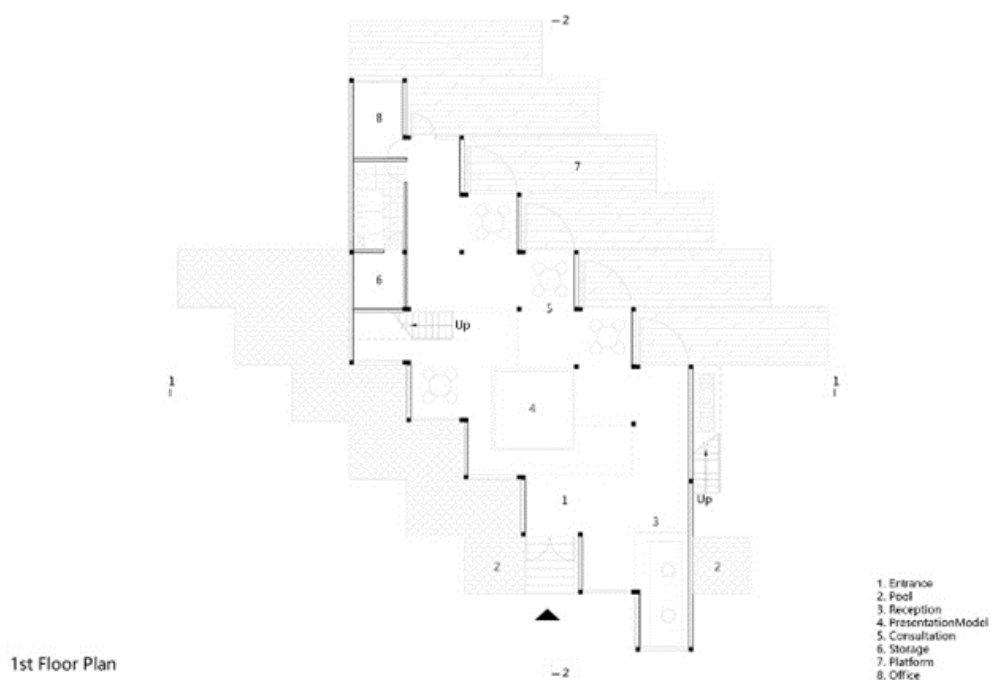


Fonte: Archdaily (2016)

A utilização do contêiner deu-se pela intenção de realizar esse pavilhão como uma estrutura temporária, que pudesse ser desmontada e transportada para outros locais. (ARCHDAILY, 2016).

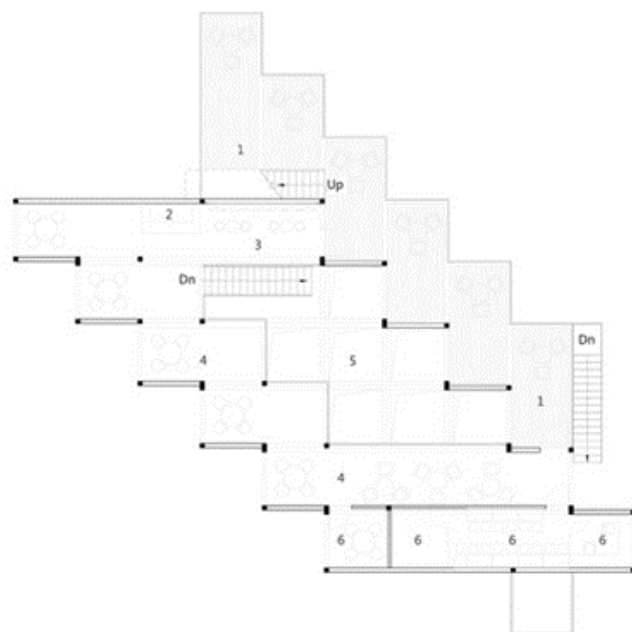
Desse modo, segundo Frearson (2016), além de criar uma forma variável para diferentes espaços e atividades da empresa, o edifício pode também ser movido conforme a necessidade, corroborando com a proposta desta pesquisa.

Figura 334: Planta 1º pavimento Contêiner Stack Pavilion



Fonte: Archdaily (2016)

Figura 345: Planta 2º pavimento Contênier Stack Pavilion



2nd Floor Plan

- 1. Platform
- 2. Bar
- 3. Reading Corner
- 4. Consultation
- 5. Atrium
- 6. Office

Fonte: Archdaily (2016)

Figura 356: Planta cobertura Contênier Stack Pavilion



Roof Plan

- 1. Skylight
- 2. Roof-deck
- 3. Outdoor Platform

Fonte: Archdaily (2016)

3.4 UNIONKUL – STACK I

O projeto consiste em um conjunto de edifícios institucionais e escritórios, realizado pela Arcgency em 2015. (ARCHDAILY, 2015). A área total do projeto resulta em 660 m², destinados ao conceito de ser facilmente movido, proporcionando ainda as qualidades de um edifício permanente. (ARCHDAILY, 2015).

Os contêineres reciclados foram empilhados em três pavimentos e os intervalos entre eles tornam-se espaços flexíveis para funções de trabalho (Figura 37). (ARCHDAILY, 2015).

Figura 367: Fachada Unionkul.



Fonte: Archdaily (2015)

O interior apresenta vários espaços de luz natural, com diferentes usos e ambientes que permitem a sensação de conectividade, devido aos diferentes níveis e grandes janelas internas (Figura 38). (ARCHDAILY, 2015).

Figura 378: Escritórios Unionkul.



Fonte: Archdaily (2015)

O escritório responsável pelo projeto se dedica a uma arquitetura de recursos conscientes, nesse sentido com base em conhecimentos de projetos em como montar e desmontar edifícios. (ARCHDAILY, 2015). Segundo o Archdaily (2015) “o escritório desenvolveu um conceito arquitetônico que é facilmente movido enquanto ainda oferece as qualidades de um edifício permanente”.

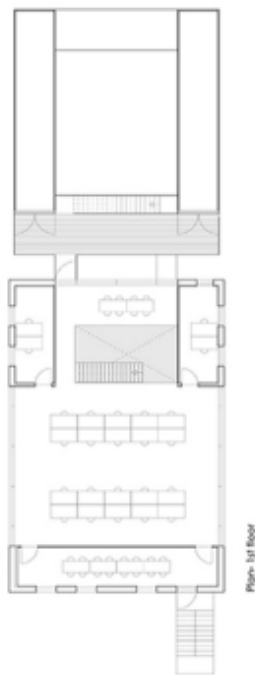
O projeto Uniokul (Figuras 39, 40 e 41) consiste em um experimento de desenvolvimento de uma arquitetura pré-fabricada, mantendo o pensamento na diminuição do desperdício. Os contêineres são empilhados em três pavimentos, com 12 metros de comprimento e pés direitos triplos que proporcionam variadas experiências espaciais (ARCHDAILY, 2015).

Figura 39: Planta térreo - Unionkul



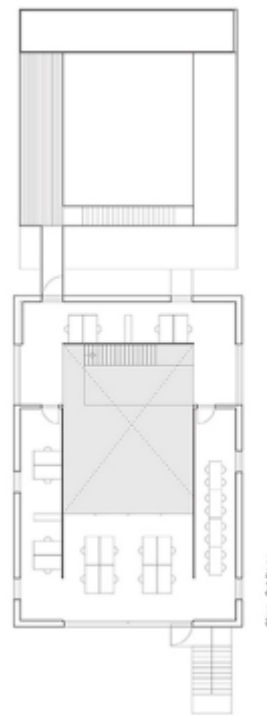
Fonte: Archdaily (2015)

Figura 40: Planta 1º pavimento - Unionku.



Fonte: Archdaily (2015)

Figura 41: Planta 2º pavimento - Unionkul



Fonte: Archdaily (2015)

O emprego do contêiner no projeto se justifica pela intenção de otimização desse material, sendo refinado e capaz de proporcionar bom custo, resistência e durabilidade (ARCHDAILY, 2015). Além disso, o contêiner possui a facilidade de ser transportado com eficiência, podendo ser instalado em qualquer lugar, assim como a garantia de sua reutilização para outros fins.

3.5 BARNEVELD NOORD STATION

Barneveld Noord Station é uma estação de trem que engloba uma sala de espera transparente e um café. (DAVIS, 2013). Desenvolvida por NL Architects nos Países Baixos, o projeto tem como intuito servir de apoio as pessoas que passam grande tempo nas estações e que ficam expostas com a sensação de insegurança (Figuras 42 e 43). (ARCHDAILY, 2013).

Figura 382: Vista externa Barneveld Noord Station.



Fonte: Archdaily (2013)

Figura 393: Localização Barneveld Noord Station.



Fonte: Archdaily (2013)

Para isso, utilizou-se da implementação de instalações temporárias, uma miniestação de trem construída a partir de três contêineres de 20 pés elevados do chão e um contêiner de 40 pés utilizado como torre com relógio. (NL ARCHITECTS, 2013). A utilização do contêiner criou volumes e alturas diferentes para o projeto, os três contêineres suspensos no ar, proporcionaram um espaço livre e transparente na fachada (Figura 44). (ARCHDAILY, 2013).

O motivo da construção em contêiner deu-se pela necessidade de criar uma estrutura que pudesse ser movida, segundo Davis (2013), “os arquitetos usaram contêineres para criar uma estrutura temporária que poderia ser facilmente realocada”. Os arquitetos notaram que o contêiner poderia ser um material barato e leve, facilmente montado e desmontado, sendo assim, “permitiram a construção de uma grande escultura com o mínimo de esforço” (DAVIS, 2013).

Figura 404: Acesso ao Barneveld Noord Station.



Fonte: Archdaily (2013)

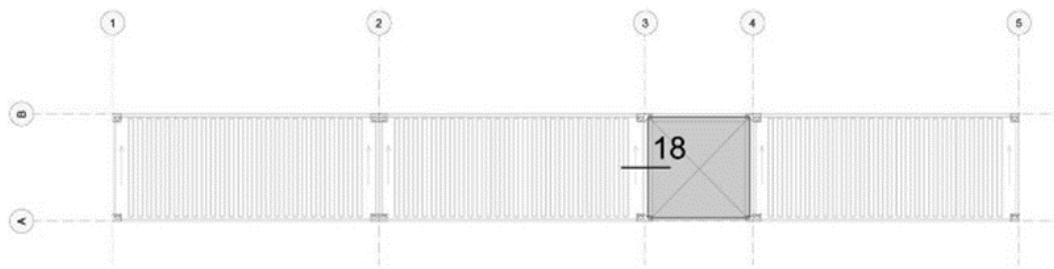
Três contêineres (Figuras 45 e 46) formam um telhado localizado acima do espaço envidraçado, outros dois são selados para armazenamento superior e um quarto contêiner forma a torre de relógio no meio da estrutura (DAVIS, 2013).

Figura 415: Planta Barneveld Noord Station.



Fonte: Archdaily (2013)

Figura 426: Planta cobertura Barneveld Noord Station.



Fonte: Archdaily (2013)

3.6 PROJETO ACOMODAÇÕES DE PROXIMIDADE PROVISÓRIAS (APROP)

Esse projeto de habitação social, na cidade de Barcelona, teve pretensão de garantir abrigo para aproximadamente 200 pessoas em situação de vulnerabilidade. (SUSTENTARQUI, 2021). A intenção do projeto foi garantir que cidadãos em emergência sejam alojados, utilizando para isto, o contêiner como recurso para a criação dessas moradias.

Segundo o SustentArqui (2021), a prefeitura destacou algumas vantagens da utilização dos contêineres para justificar o seu uso, entre elas estão o menor tempo de construção em relação as construções tradicionais, menor impacto ambiental e acústico, redução de desperdícios e principalmente a questão da facilidade na desmontagem e relocação. O primeiro Aprop entregue foi construído com 16 contêineres, demorando quatro meses para ser montado no local (Figura 47).

Figura 437: Edifício APROP pronto



Fonte: SustentArqui (2021)

De acordo com o SustentArqui (2021)

Todas as acomodações possuem ventilação interna, neste caso, voltadas para nordeste e sudeste, o que permite a ventilação cruzada, ao mesmo tempo que favorece a captação solar nas estações frias. Em torno deste volume compacto, projeta-se uma fachada de policarbonato. Este revestimento duplo serve como separador entre o ambiente externo e os recipientes, o que proporciona inúmeras vantagens climáticas e espaciais (SUSTENTARQUI, 2021).

3.7 A CASA SUSPENSA/CASA CONTÊNIER MARÍLIA

A Casa Suspensa tem esse nome por estar elevada do solo, devido estar ancorada nas árvores nativas do entorno. Nesse caso, as janelas ficam na altura da copa das árvores e as varandas se misturam com os galhos delas (Figuras 48 e 49). (ARCHDAILY, 2021).

Figura 448: A Casa suspensa



Fonte: Archdaily (2021)

Figura 49: Planta da Casa suspensa



Fonte: Archdaily (2021)

O conceito do projeto foi baseado na integração com o ecossistema local, com sustentabilidade e reciclabilidade, onde segundo o Archdaily (2021) “Por

isso foi adotado o sistema construtivo com contêineres marítimos reciclados. No total 80% dos materiais são reciclados”.

A casa é utilizada como casa de campo, privilegiando as áreas comuns. Contando com dois quartos, dois banheiros e varandas de deck de madeira para interagir com as árvores nativas (ARCHDAILY, 2021). A construção em meio a vegetação nativa já possibilita um maior conforto térmico na residência (Figura 50), além disso

A implantação da construção sob as árvores proporciona sombreamento durante todo o dia, além disso os ventos da região aliados ao sistema de isolamento das paredes proporcionam um excelente conforto térmico no interior da residência. (ARCHDAILY, 2021).

Figura 450: Entorno Casa suspensa



Fonte: Archdaily (2021)

3.8 CASA CONTÊNIER DE LORENA

Essa casa foi construída pelo arquiteto Delton Leandro para ser sua moradia, sendo considerada a primeira minicasa da cidade feita com contêiner, contando com apenas 30 m² (Figuras 51 e 52). (FARIAS, [s.d.]).

A premissa do projeto segundo Farias ([s.d.]), foi a utilização de materiais simples, gerando um projeto prático, econômico e sustentável. Desse modo, o uso do contêiner surgiu como alternativa para colocar em prática a intenção de projeto, sendo que

Os contêniêrs foram transportados para o terreno com o auxílio de um caminhão munck e customizados in loco para a construção da casa. Esse meio de construção é um dos pontos para o menor impacto gerado ao meio ambiente ao longo do processo construtivo (FARIAS, [s.d.]).

Figura 51: Externo Casa Contêniêr de Lorena



Fonte: Galeria da Arquitetura ([s.d.])

Figura 462: Casa Contêniêr de Lorena



Fonte: Galeria da Arquitetura ([s.d.])

O terreno foi bem aproveitado na implantação da moradia, possibilitando áreas livres para outras atividades. O aproveitamento de um material que não tinha mais utilidade foi uma maneira de praticar o reuso no projeto, segundo Farias ([s.d.]) “o reuso é muito importante, evita o descarte irregular e a demanda por novos materiais”.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a apresentação destes estudos de caso, abre-se a discussão sobre a utilização do contêiner como método alternativo-construtivo em habitações emergenciais, efêmeras ou transitórias.

Como já dito, a aplicabilidade do contêiner como habitação vem sendo muito discutida a respeito de sua eficiência e usabilidade, assim como com relação ao conforto térmico e acústico que esse material pode apresentar.

Com base nisso, os estudos de casos apresentados demonstram a capacidade da utilização desse equipamento como método alternativo-construtivo e para a execução de projetos de variadas tipologias, sejam residenciais, empresariais, espaços públicos ou comerciais.

Em grande parte dos projetos, o motivo pela utilização do contêiner surgiu do desígnio de gerar um espaço sustentável e versátil, que não fosse com um método construtivo tradicional. A casa contêiner Granja Viana por exemplo, foi a primeira casa construída em contêiner do Brasil, sendo projetada com alto grau de sustentabilidade e muitos conceitos de uma construção verde, inclusive, foi por esse motivo que optaram pelo contêiner na busca de uma eficiência ecológica, além do conforto e da minimização dos impactos ambientais.

No caso da Loja Garimpê, o intuito em se utilizar do contêiner foi pela sua capacidade de versatilidade e implantação que garantisse um espaço mais livre e fluido, garantindo personalidade e inúmeras possibilidades de layout. Nesse projeto, a necessidade principal que prevaleceu a escolha pelo contêiner foi a flexibilização trazida por essa estrutura.

O Contêiner Stack Pavilion, apresenta um projeto no qual a utilização desse método de construção se justifica em vários pontos. Consiste em uma estrutura temporária, portanto, em principal, tem-se a capacidade dessa estrutura ser montada, desmontada e movida facilmente para outros lugares. Além disso, devido a sua modularidade e capacidade de empilhamento, foi possível criar volumes diferentes que maximizaram as vistas e geraram maiores sombreamentos no solo, garantindo maiores possibilidades de ocupação desses espaços.

Nesse mesmo contexto, o Unionkul buscou no contêiner a capacidade de ser um espaço que pode ser movido com facilidade, com diversas possibilidades de espaços gerados pelas sobreposições dos contêineres uns sobre os outros.

O Barneveld Noord Station, buscou aplicar o contêiner de modo que fosse criado um espaço temporário que pudesse ser montado, desmontado e movido com facilidade.

O projeto APROP já surgiu com uma aplicação diferente com relação aos outros exemplos, uma vez que buscou por meio do contêiner a criação de habitações emergenciais para pessoas em situação de vulnerabilidade, utilizando desse método devido a maior rapidez pra sua construção e menores custos no processo construtivo.

No caso das casas suspensa e casa Lorena, o intuito foi utilizar um material simples, mais leve que deveria garantir um projeto mais prático se comparado a uma construção em alvenaria convencional, sendo ainda mais econômico e sustentável.

Com base nesses casos estudados, é possível ver o contêiner, não apenas como um meio de transporte, mas também aplicado a construção civil, uma vez que foram apresentadas inúmeras características que o tornam um método com muitas potencialidades. Como dito por Mussnich (2015), o reuso dos contêineres é “uma proposta que além de inovadora, soluciona parte do problema da reciclagem”.

Além disso, por meio dos projetos apresentados com o uso do contêiner, percebe-se a sua aplicação com o objetivo de se ter um projeto mais versátil, com maior flexibilidade de ser movido, desmontado e transportado. Para Mussnich (2015),

Sua versatilidade chama atenção, podendo ser aplicado para variados tipos de uso na construção, que vai desde residências de pequeno e grande porte, até o setor comercial e institucional como escritórios, lojas, restaurantes, hotéis, alojamentos, escolas, entre outras infinitudes de uso.

Com base na viabilidade do emprego dos contêineres na construção civil, é visto que já existem vários projetos que se destacaram por utilizar desses elementos, além do que a sustentabilidade aparece com grande peso para o condicionamento dos projetos. O uso do contêiner acaba cumprindo não apenas

o objetivo formal da modularidade ou apenas pela facilidade da estrutura, mas também “atua de diversas maneiras, integrando questões ambientais, econômicas e sociais”. (MUSSNICH, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização dessa pesquisa baseou-se no objetivo de compreender as causas e consequências dos desastres naturais e apresentar o contêiner como alternativa construtiva aplicada em habitações emergenciais. Desse modo ao longo da pesquisa verificou-se as características e possibilidades desse método construtivo, assim como a análise e avaliação das capacidades do contêiner como habitação.

Com o presente estudo, foi possível observar o alto índice de desastres ambientais que ocorrem no país e o seu crescente aumento ao longo dos anos, por esse motivo a apresentação do processo de utilização do contêiner como método construtivo acaba sendo uma solução que pode ser aplicada como habitação emergencial nesse contexto, uma vez que se apresenta como uma alternativa de rápida e fácil aplicação.

Por meio dos estudos de caso, foi possível verificar o emprego do contêiner nos mais variados usos, confirmando a sua aplicabilidade quando se busca uma alternativa de maior flexibilidade e versatilidade construtiva, visto que já existem inúmeros exemplos de construções tanto residenciais, quanto comerciais e de espaços públicos em contêineres.

Por fim, com relação a sua capacidade de se tornar uma moradia que garanta o conforto necessário para o habitar, verificou-se que com os procedimentos corretos de isolamento térmico e acústico, além das instalações necessárias, o contêiner apresentou um grande potencial de habitação, realizada por meio de um material reutilizável que proporciona uma construção muito mais limpa. Além do que em relação a metodologia convencional representa uma melhora considerável na questão do reuso, redução de resíduos e principalmente em seu caráter de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15220 - **Desempenho térmico de edificações**- Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2003.

ALVALÁ, R. BARBIERI, A. Desastres Naturais. *In*: NOBRE, C. MARENGO, J. (org.). **Mudanças climáticas em rede um olhar interdisciplinar**. 1. Ed. Bauru: Canal 6 Editora, 2017. P. (203) – (231).

ALVES, J; FERREIRA, R; CAVALCANTE, R. **Contêniêrs – uma nova alternativa para a construção civil. Estudo direcionado para projetos residenciais**. 2019. 32 f. Divulgação Científica e Tecnológica – Instituto Federal da Paraíba. João Pessoa.

ANDERS, G. C. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo.

ANUÁRIO traz dados sobre clima e desastres naturais em 2018. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2019. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5085>. Acesso em 30 Out. 2021.

ARCHDAILY, Barneveld Noord / NL Architects. Disponível em: <https://www.archdaily.com/442757/barneveld-noord-nl-architects>. Acesso em: 08 Dez. 2021.

ARCHDAILY, Casa Contêniêr Granja Viana / Contêniêr Box. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/800283/casa-contenier-granja-viana-contenier-box>. Acesso em: 08 Dez. 2021.

ARCHDAILY, A Casa Suspensa / Casa Contêniêr Marília. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/929082/a-casa-suspensa-casa-contenier-marilia>. Acesso em: 14 Mar. 2022.

ARCHDAILY, Contêniêr Stack Pavillion / People's Architecture. Disponível em: <https://www.archdaily.com/790522/contenier-stack-pavilion-peoples-architecture>. Acesso em: 08 Dez. 2021.

ARCHDAILY, Feito para ser movido / Arcgency. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/775289/feito-para-ser-movido-arcgency>. Acesso em: 08 Dez. 2021.

ARCHDAILY, Loja Garimpê / Numa Arquitetos. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/909539/loja-garimpe-numa-arquitetos>. Acesso em: 08 Dez. 2021.

BARCELONA aposta em contêniêres para habitação social. SustentArqui – 2021. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/barcelona-aposta-em-contenieres-para-habitacao-social/>>. Acesso em: 14 Mar. 2022.

BONAFÉ, G. Contênier é a estrutura sustentável e econômica para a construção civil. aecweb. S.d. Disponível em: <Contênier é estrutura sustentável e econômica para construção civil | AECweb>. Acesso em: 25 ago. 2022.

BOZEDA, F, G. FIALHO, V, C. **Contêiner House**. 2016. 177 f. – Centro Universitário Senac. Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo.

CARBONARI, L. **Reutilização de contêineres ISO na arquitetura: aspectos projetuais, construtivos e normativos do desempenho térmico em edificações no sul do Brasil**. 2015. 196 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis.

CASA contênier Granja Viana. Contênierbox. Disponível em: <<https://contenierbox.com.br/portfolio/casa-contenier-granja-viana/>>. Acesso em: 14 Mar. 2022.

CASTRO, A, L. **Glossário de Defesa Civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 1998. 173 f. Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria especial de políticas regionais, Departamento de Defesa Civil.

CASTRO, A, L. **Manual de Planejamento em Defesa Civil Volume I**. 1998. 69 f. – Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Defesa Civil.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. Acesso em: 21/01/2018.

CERTIFICAÇÃO LEED – O que é e como funciona? SustentArqui. 2020. Disponível em: <Certificação LEED - O que é e como funciona? - SustentArqui>. Acesso em: 25 ago. 2022.

CLARDY, Scott A. et al. **Environmental health: Operation guidelines**. Missouri department of health and senior services, 2004.

COBRADE. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres**. 2012. 7 f. Defesa Civil. Rio de Janeiro.

CONTÊINER city: um novo conceito em arquitetura sustentável. Vivagreen. 2019. Disponível em: <<https://vivagreen.com.br/greenarq/contenier-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel/>>. Acesso em: 30 out. 2021.

CONTÊINERES: Do transporte de cargas para a arquitetura. Portal Metálica, 2015. Disponível em: <<https://metalica.com.br/contenieres-do-transporte-de-cargas-para-arquitetura-4/>>. Acesso em: 30 out. 2021.

DAVIS, A. Estação ferroviária de Barneveld Noord por NL Architects. Dezeen – 2013. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2013/10/29/barneveld-noord-railway-station-by-nl-architects/>>. Acesso em: 14 Mar. 2022.

DESASTRES naturais e seus impactos. Revista Filantropia.2011. Disponível em:

<https://www.filantropia.org/informacao/desastres_naturais_e_seus_impactos> . Acesso em: 30 out. 2021.

GONÇALVES, B. **Arquitetura de emergência: O papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe**. 2015. 224 f. – Escola Superior Gallaecia. Mestrado integrado em Arquitetura e Urbanismo.

DG, FERNANDA. Tipos e medidas de contêineres para construção. Dicas de arquitetura. 2017. Disponível em: <<https://dicasdearquitetura.com.br/tipos-e-medidas-de-contêineres-para-construcao/#more-11763>>. Acesso em: 01 Nov. 2021.

EM-DAT Emergency Database. OFDA/CRED – **The Office of US Foreign Disaster Assistance/ Centre for Research on the Epidemiology of Disasters** – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. Disponível em: <http://www.emdat.be/> Database. Acesso em julho de 2009.

FARIAS, N. Casa Contênier de Lorena. Galeria da arquitetura. Disponível em: https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/delton-leandro-arquitetura_/casa-contênier-de-lorena/4995. Acesso em: 14 Mar. 2022.

FERES, G. S. **Habitação emergencial e temporária**. 2014. 174 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, tecnologia e cidade) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, UNICAMP. Campinas.

FERREIRA, L. ROGRIGUES, P. **Construção de edificações utilizando o contêiner como estrutura**. 2020. 20 f. – Centro Universitário Toledo-UNITOLEDO.

FLASHBACK: Hearst Tower / Foster + Partners. Archdaily. Disponível em:<https://www.archdaily.com/204701/flashback-hearst-tower-foster-and-partners/5038268028ba0d599b001102-flashback-hearst-tower-foster-and-partners-photo?next_project=no>. Acesso em: 24 Ago, 2022.

FREARSON, A. Contêineres empilhados formam um pavilhão temporário do People´s Architecture Office. Dezeen - 2016. Disponível em: <<https://www.dezeen.com/2016/08/10/contênier-stack-pavilion-shipping-contêniers-peoples-architecture-office-taiyuan-china/>>. Acesso em: 14 Mar. 2022.

HELM, J. Eco Berrini / Aflalo & Gasperini Arquitetos. Archdaily, 2012. Disponível em:<<https://www.archdaily.com.br/01-39533/eco-berrini-aflalo-e-gasperini-arquitetos>>. Acesso em: 24 Ago, 2022.

HISTÓRICO da criação do cemaden. Cemaden, 2017. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/historico-da-criacao-do-cemaden/>>. Acesso em: 10 Mar. 2021.

HONG, Y. **A study on the condition of temporary housing following disasters: Focus of contêiner housing.** *Frontiers of Architectural Research*. v. 6, n. 3, p. 374-383, 2017.

IPMET. INSTITUTO DE PESQUISA METEOROLÓGICA -. 2018. Disponível em:
<https://www.ipmetradar.com.br/index2.php?menu_esq1=&abre=ipmet_html/de_fesa_civil/>. Acesso em 17 de out. 2015.

JODIDIO, P. **Temporary Architecture Now!** Köln: Taschen, 2011.

JUNIOR, A. M. **Análise estrutural de contêineres marítimos utilizados em edificações.** 2017. 156f. Mestrado em construção metálica (Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto.

KOBIYAMA, M et al. **Prevenção de Desastres Naturais conceitos básicos.** 2006. 120 f. Curitiba.

KOTINIK, J. **New Contêiner Architecture: Design guide + 30 case studies.** BARCELONA: Links Books, 2010.

KRONENBERG, R. **Portable Architecture.** Barcelona: Architectural Press, 1998. _____. **Portable architecture: Design & technology.**4. ed. Basel (Switzerland): Kirkhauser, 2008.

LAURIANO, L. A. **Como anda a gestão da sustentabilidade no setor da construção?** 2013. 49 f. Relatório de pesquisa – Fundação Dom Cabral. Nova Lima.

LEONE, J. T. **Uso de contêineres na arquitetura emergencial.** 2015. 21 f. Iniciação científica (Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Paraná. Paraná.

MACCARI, S. MADUREIRA, E. **Viabilidade econômica do contêiner como edificação comercial.** 2016. 23 f. - Anais do 14^o Encontro Científico Cultural Interinstitucional.

MALAQUIAS, J. L. **Contêniers na construção civil: uma alternativa viável para habitações frente a método convencional.** 2018. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

MARCELINO, E. **Desastres Naturais e Geotecnologias: conceitos básicos.** 2008. 38 f. – Caderno Didático n^o 1 – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos.

MILANEZE, G.L.S; BIELSHOWSKY, B.B; BITTENCOURT, L.F.; SILVA, R. MACHADO, L.T. **A utilização de contêiner como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC.** Simpósio de integração científica e tecnológica do sul catarinense, 2012.

MIRANDA contêiner. Tipos de contêineres. 2019. Disponível em: <<https://mirandacontêiner.com.br/tipos-de-contêineres/>>. Acesso em: 01 Nov, 2021.

MONASTERIO, C. **O processo de projeto da arquitetura efêmera vinculada a feiras comerciais**. 2006. 248 f. – Universidade Estadual de Campinas. Dissertação de Mestrado. Campinas.

MUSSNICH, L. B. **Retrofit em contêniêrs marítimos para reuso na arquitetura e sua viabilidade**. Revista Especialize On-Line [on-line] - Edição 10: Curitiba, IPOG, 2015.

NL ARCHITECTS, Barneveld Noord Station. Disponível em: <http://www.nlarchitects.nl/slideshow/197/#>. Acesso em: 08 Dez. 2021.

NOVO pavilhão do Hospital Albert Einstein recebe certificação Leed Gold do Green Building. NUPEHA, 2019. Disponível em: <<https://www.nupeha.com.br/post/novo-pavilh%C3%A3o-do-hospital-albert-einstein-recebe-certifica%C3%A7%C3%A3o-leed-gold-do-green-building>>. Acesso em: 24 Ago, 2022.

NUMA Arquitetos. Loja Garimpê – 2016. Disponível em: <<https://numa.arq.br/projeto/garimpe/>>. Acesso em: 14 Mar. 2022.

PEDRINI, M, A. **Mapeamento de eventos hidrológicos da cidade de Bauru – SP**. 2018. 135 f. – Universidade Estadual Paulista- UNESP, Mestrado Engenharia Civil e Ambiental. Bauru.

PIRES, L. R. **Contêniêrs na construção civil: uma alternativa viável e sustentável para habitações frente ao método convencional**. 2021. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça.

PRADO, G; BONFIM, M. **Contêiner: da criação à reutilização**. 2020. 10f. Projeto de pesquisa – XI FATECLOG – Centro Paula Souza. Bragança Paulista.

RANGEL, J. Construção em Contêiner: vantagens e desvantagens. SustentArqui. 2015. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/construcao-em-conteiner/>>. Acesso em: 30 out. 2021.

RESIDENTIAL SHIPPING CONTÊNIER PRIMER, Shipping contêniêr structural components and terminology. Disponível em: Acesso em: 06 de abr. 2016.

REVESTIMENTOS isolantes e aberturas conferem conforto térmico a contêniêrs. R.A.V. Projects. S.d. Disponível em: <<https://blogravprojects.wixsite.com/ravprojects/single-post/2017/03/23/revestimentos-isolantes-e-aberturas-conferem-conforto-t%C3%A9rmico-a-contêniêrs>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

RUAS de Bauru alagam há pelo menos 50 anos sem solução de planejamento. *Jornaldois*. 2021. Disponível em: <<http://jornaldois.com.br/ruas-de-bauru-alagam-ha-pelo-menos-50-anos/>>. Acesso em: 30 out. 2021.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa**. 2013. 12 f. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. São Paulo.

SMITH, R. E.; **Prefab architecture: a guide to modular design and construction**. / Ryan E. Smith; foreward by James Timberlake. – Nova Jersey: John Wiley& Sons Inc., 2010.

TOMINAGA, L. SANTORO, J. AMARAL, R. **Desastres naturais conhecer para prevenir**. 2009. 197 f. – Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente – Governo do Estado de São Paulo.

TORRE Reforma. USGBC, 2016. Disponível em: <<https://www.usgbc.org/about/mission-vision>>. Acesso em: 24 Ago, 2022.

Torre Reforma / LBR&A" [Torre Reforma / LBR&A] 21 Set 2016. ArchDaily Brasil. Acessado 6 Set 2022. <<https://www.archdaily.com.br/br/795469/torre-reforma-lbr-plus-a>> ISSN 0719-8906

TRANSFORMAÇÃO dos contêineres. Portal Metálica, 2015. Disponível em: <<https://metalica.com.br/a-transformacao-dos-conteineres/>>. Acesso em: 30 out. 2021.

ZANELLA, M. G; SOARES, I. A; GALVAN, J. **Avaliação de Conforto Térmico Proposta de projeto arquitetônico para residência emergencial com o uso de contêiner baseado em princípios sustentáveis**. 2017. 13 f. - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná.

ZHANG, G.; SETUNGE, S.; VAN ELMPT, S. **Using shipping contêineres to provide temporary housing** Souza et al. 26 Vol. 24, n.2, 2021 in post-disaster recovery: Social case studies. *Procedia Economics and Finance*, v. 18, 618 – 625, 2014. doi: 10.1016/S2212-5671(14)00983-6.

APÊNDICE



CARTA DE DISPENSA DE APRESENTAÇÃO AO CEP OU CEUA

À COORDENADORIA DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USC

Informo que não é necessária a submissão do projeto de pesquisa intitulado "O uso de contêiner em habitações emergenciais" ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) ou à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) devido à não coleta de dados com indivíduos.

Atenciosamente,



Prof. Ma. Fabiana Padilha Montanheiro

Bauru, 20 de Março de 2021.