

FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ

**BRUNA FERREIRA MANTOVANI
PHYLIPPE DE OLIVEIRA MONTEIRO**

**PROJETO DE CONJUNTO HABITACIONAL EM CONTAINER COMO PROPOSTA
DE MORADIA ALTERNATIVA**

ARACRUZ

2019

FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ

BRUNA FERREIRA MANTOVANI
PHYLIPPE DE OLIVEIRA MONTEIRO

PROJETO DE CONJUNTO HABITACIONAL EM CONTAINER COMO PROPOSTA
DE MORADIA ALTERNATIVA

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso
de Engenharia Civil das Faculdades Integradas de
Aracruz para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Evandro José Pinto de Abreu

Co-orientador: Dr. Arismar Manéia

ARACRUZ

2019

BRUNA FERREIRA MANTOVANI
PHYLIPPE DE OLIVEIRA MONTEIRO

PROJETO DE CONJUNTO HABITACIONAL EM CONTAINER COMO
PROPOSTA DE MORADIA ALTERNATIVA

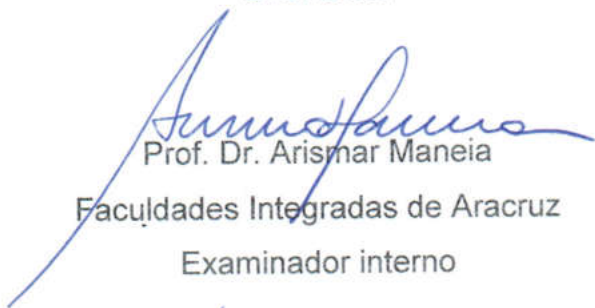
Trabalho de conclusão de curso apresentado à
coordenadoria do curso de Engenharia civil das
Faculdades Integradas de Aracruz, como requi-
sito parcial para a obtenção do título de Bacharel
em Engenharia civil.

Aprovado em 9 de dezembro de 2019

COMISSÃO EXAMINADORA

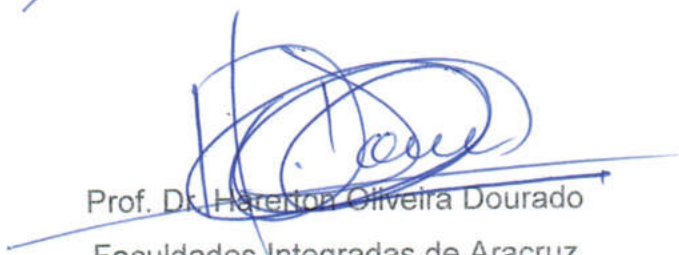


Prof. Esp. Evandro José Pinto de Abreu
Faculdades Integradas de Aracruz
Orientador



Prof. Dr. Arismar Maneia

Faculdades Integradas de Aracruz
Examinador interno



Prof. Dr. Herton Oliveira Dourado

Faculdades Integradas de Aracruz
Examinador interno

*“Sonho que se sonha só é só
um sonho, mas sonho que se
sonha junto é realidade.”*

Raul Seixas

AGRADECIMENTOS

Dedicamos este trabalho em primeiro lugar a Deus, por ter nos sustentado até aqui, sem Ele nada disso seria possível. Nos deu saúde e força para superar todos os momentos difíceis ao longo destes 5 anos, nas muitas noites de sono perdida e nos muitos fins de semana dedicados aos estudos.

Gostaríamos de agradecer aos nossos pais, por cada oração e apoio nesta longa jornada, que apesar de todas as dificuldades nos ajudaram a realizarmos este sonho. Essa vitória também é de vocês!

Aos nossos familiares e amigos pela compreensão a nossa ausência em muitas festas, confraternizações ou encontros. Só nós sabemos o quanto foi difícil dizer não ao invés de sair e descontraír. Gratidão pela motivação e por nunca nos ter deixado fraquejar.

Aos nossos queridos mestres, obrigada por todo ensinamento na nossa formação acadêmica e profissional, pelos incentivos e apoio nas horas do desespero. Especialmente ao Mestres Felipe Coelho e Wellington Giacomini que nos incentivaram mesmo de longe ou em outra instituição.

Aos nossos orientadores Evandro José Pinto de Abreu e Arismar Manéia por toda paciência e ajuda na elaboração do temível TCC.

Aos colegas de turma, gratidão pelas risadas, companheirismo e compartilhamentos de informações. Alcançamos nosso objetivo e desejamos a todos muito sucesso.

Ao nosso amigo Cid Rafael Salvador Saly, por ter nos ensinado que “uma coisa é uma coisa e outra coisa é outra coisa”.

Ao nosso amigo Luiz Filipe Petri Ribeiro (in memoriam), que sempre nos ajudou e sempre será lembrado e amado por nós.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram com este sonho, obrigada.

Por fim,

“Se fosse fácil, não seria privilégio de poucos”.

RESUMO

Devido à quantidade excedente de containers descartados e inutilizados e a necessidade de se utilizar materiais sustentáveis, com menor custo efetivo na construção civil, passou-se a difundir a ideia de construção fazendo-se uso destes recipientes.

Esta pesquisa de cunho exploratório bibliográfico buscou-se como objetivo, identificar, descrever e analisar as características da reutilização de containers de armazenamento e transporte, levando em consideração questões técnicas, funcionais e estéticas. Após a estruturação do objetivo geral que é apresentar a proposta do projeto X como moradia alternativa, chegou-se, portanto, com muitos apontamentos de estudos à ideia da praticidade e viabilidade destas construções.

Palavras chave: container; habitação alternativa; sustentabilidade; reutilização.

ABSTRACT

Limiting the excess amount of discarded and unusable containers and the need to use sustainable, less costly materials in construction has come to have a different idea of how to make use of used containers.

This bibliographic exploratory research aimed to identify, describe and analyze the characteristics of reuse of storage and transportation containers, taking into consideration technical, functional and aesthetic issues. After structuring the general objective of presenting the proposal of project X as an alternative housing, we came, therefore, with many studies to the idea of the practicality and feasibility of these constructions.

Keywords: container; alternative housing; sustainability; reuse.

SUMÁRIO

LISTA DE IMAGENS	8
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE ABREVIações E SIMBOLOS.....	11
1 – INTRODUÇÃO	12
1.1 – JUSTIFICATIVA	14
2 – OBJETIVO	15
2.1 – OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 – REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	16
3.1 – O CONTAINER NA ENGENHARIA CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA NECESSÁRIA.....	16
3.1.1 – Contexto Histórico	16
3.1.2 – O uso do container como casa popular	17
3.1.3 – O container e a sustentabilidade	18
3.2 – DIMENSÕES DO CONTAINER	19
3.2.1 – Vantagens e desvantagens do uso do container	21
3.2.1.1 – Vantagens	21
3.2.1.2 – Desvantagens	22
3.3 – REVESTIMENTO TERMOACÚSTICO.....	23
3.4 – MODELOS DE MORADIA ALTERNATIVA COM FOCO ESPECIFICO EM CONTAINERS.....	29
3.4.1 - Moradia de estudante, projetada pelo escritório Cattani Architects	29
3.4.2 – Casa container Granja Viana	32
3.4.3 – Casa container de Lille	35
3.4.4 – GCS - Casa container para um colecionador.....	40
4- APRESENTAÇÃO DO PROJETO X	44
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
5.1 - RECOMENDAÇÕES.....	49
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Container modelo Dry Box 20 pés.....	20
Imagem 2 - Container modelo Dry Box 40 pés.....	20
Imagem 3 - Fachada de Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects	29
Imagem 4 - Fachada de Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects	30
Imagem 5 – Vista interior de uma moradia do Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects.....	30
Imagem 6 - Planta Baixa do Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects...	31
Imagem 7- Planta Baixa de Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects....	31
Imagem 8 – Fachada Casa Container Granja Viana.....	32
Imagem 9 – Vista Traseira Casa Container Granja Viana.....	33
Imagem 10 – Vista Traseira Casa Container Granja Viana.....	33
Imagem 11 – Planta baixa Casa Container Granja Viana	34
Imagem 12 - Fachada Casa Container Lille	35
Imagem 13 – Vista externa Casa Container Lille	36
Imagem 14 – Vista externa Casa Container Lille	36
Imagem 15 – Vista interna Casa Container Lille	37
Imagem 16 – Vista interna Casa Container Lille	37
Imagem 17 – Vista interna Casa Container Lille	38
Imagem 18 – Construção da Fundação da Casa Container Lille	38
Imagem 19 – Container sendo erguido para acomodação na base	39
Imagem 20 – Container sendo erguido para acomodação na estrutura.....	39
Imagem 21 – Acomodação dos containers na estrutura	40
Imagem 22 – Fachada da GCS.....	41
Imagem 23 – Planta baixa da GCS.....	41
Imagem 24 – Planta baixa da GCS	42
Imagem 25 – Esquema de montagem da estrutura	43
Imagem 26 – Comportamento térmico do container.	23
Imagem 27 – Revestimento de piso em cortiça para isolamento.	24
Imagem 28 – Execução de Manta de fibra de poliéster.	25
Imagem 29 – Lã de Rocha	25
Imagem 30 – Lã de Vidro	26
Imagem 31 – Aplicação da lã de vidro como revestimento de paredes	26
Imagem 32 – Aplicação da lã de pet como revestimento de paredes do container...	28

Imagem 33 - Fachada do Projeto X.....	45
Imagem 34 - Fachada do Projeto X (visualizando os vidros)	45
Imagem 35 - Vista traseira do Projeto X.....	46
Imagem 36 - Planta baixa dos apartamentos do Projeto X	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões Container Dry Box 20 pés	21
Tabela 2 - Dimensões Container Dry Box 40 pés	21

LISTA DE ABREVIACÕES E SIMBOLOS

ISO	International Organization for Standardization
INMETRO	Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Técnica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBC	Câmara Brasileira de Contêineres
PDM	Plano Diretor Municipal
m	Metros
m ²	Metros quadrado
m ³	Metros cúbico
PET	Polietileno tereftalato
Wi-Fi	Wireless Fidelity

1 – INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas estruturais existentes destaca-se o formado por elementos mistos de aço e concreto, em virtude das diversas vantagens econômicas e construtivas que oferecem para o sistema estrutural de edifícios, pontes e centros comerciais.

As questões relacionadas à economia, à eficiência e ao meio ambiente na construção civil passaram a receber maior importância, principalmente, após a II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em 1992, no Rio de Janeiro. Mais detalhadamente, foi por meio da elaboração da Agenda 21, a qual buscava a redução de resíduos poluentes, a extração de matéria prima e o consumo racional de água e de energia de uma maneira geral.

Atualmente, de acordo com Brian Edwards:

A indústria da construção civil consome 50% dos recursos mundiais, convertendo-se em uma das atividades menos sustentáveis do planeta. No entanto, nossa vida cotidiana desenvolve-se em ambientes edificados: vivemos em casas, viajamos sobre estradas, trabalhamos em escritórios e nos sociabilizamos em bares e restaurantes. A civilização contemporânea depende de edificações para seu resguardo e sua existência, mas nosso planeta não é capaz de ser mudado nesse aspecto e os arquitetos e designers têm uma grande responsabilidade nesse processo. (EDWARDS, 2005, p. 3).

Visando, principalmente, reduzir impactos ambientais, a arquitetura voltou-se para a reutilização de materiais descartados. O container, composto de metais não biodegradáveis, tem vida útil de aproximadamente 10 anos, após este período é descartado, gerando lixo nas cidades portuárias (MILANEZE et al., 2012).

A ação desta pesquisa que busca desenvolver e apresentar um projeto de conjunto habitacional em container como proposta de moradia alternativa. Desta forma apresenta-se aqui o seguinte problema de pesquisa: de que forma as casas de container como proposta de moradia alternativa pode contribuir para a solução de um problema habitacional?

Sendo assim, diante da problematização apontamos o seguinte objetivo geral: Apresentar a proposta do projeto X como moradia alternativa, para que este objetivo seja alcançado traçamos os seguintes objetivos específicos: Abordar o contexto histórico que contempla os containers como moradia alternativa; Desenvolver a ideia de moradia sustentável;

Apresentar modelos de moradias alternativa com foco específico em construção de containers.

O presente trabalho de pesquisa é de cunho exploratório, no qual buscou-se identificar e analisar os aspectos positivos da reutilização de containers de armazenamento e de

transporte da edificação de unidades habitacionais, como uma solução sustentável e econômica, levando em consideração questões técnicas, funcionais e estéticas.

Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre a temática da utilização de materiais alternativos, como os containers, na construção civil, analisou-se obras de renomados escritórios e arquitetos nacionais e internacionais, tais como: Danilo Corbas, Patrick Partouche e Cattani Architects que fizeram uso do mencionado material, bem como se consultou empresas e distribuidoras especializadas no setor, a fim de empreender uma análise comparativa da sua utilização, com as técnicas construtivas usuais na edificação de moradias no Brasil. A importância deste trabalho consiste no maior aprofundamento do conhecimento sobre o assunto e, espera-se que contribua para o alargamento da utilização deste material na construção civil em nosso país.

Para melhor compreensão desta pesquisa abordar-se-á a seguinte estrutura, introdução que apresenta em um contexto geral as questões estruturais e metodológicas, os capítulos que se seguem fundamentam os conhecimentos técnicos e teóricos no auxílio da base estrutural do conteúdo, após vem as considerações finais que respondem aos objetivos da pesquisa, e enfim as referências pesquisadas.

1.1 – JUSTIFICATIVA

A realidade do mundo contemporâneo nos aponta caminhos em que a prática de ideias sustentáveis passa a ser uma preocupação nas políticas públicas de construção civil.

Desta forma, a utilização de um estudo de novas práticas construtivas que garantam a eficácia dos processos. Neste âmbito, o método construtivo em containers pode ser uma alternativa viável, sustentável e lucrativa comparando a uma construção convencional. Portanto, por se tratar de um assunto complexo com poucas publicações e que impacta recorrentemente os trabalhos gerenciais do setor da construção civil, houve motivação por parte dos autores para execução desse trabalho.

Esta pesquisa, portanto, se justifica por se tornar viável a ideia de moradia sustentável e na busca de solução para os moradores que necessitam de praticidade e solução social onde esta temática passa a ser de grande relevância mundial, nacional e local.

2 – OBJETIVO

2.1 – OBJETIVO GERAL

Apresentar a proposta do projeto X como moradia alternativa.

2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Abordar o contexto histórico que contempla os containers como moradia alternativa;

Desenvolver a ideia de moradia sustentável;

Apresentar modelos de moradias alternativa com foco específico em construção de containers.

3 – REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 – O CONTAINER NA ENGENHARIA CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA NECESSÁRIA

No Brasil, as primeiras construções mistas restringiram-se a alguns edifícios e pequenas pontes construídas entre os anos de 1950 e 1960. O engenheiro Maximiliano Malite (1990) ressalva que, com o aumento da produção de aço estrutural no Brasil e com a busca de novas soluções arquitetônicas e estruturais, foram construídos vários edifícios no sistema misto nos últimos anos.

Nos Estados Unidos há, historicamente, tradição de utilização de outros materiais desde a Segunda Guerra Mundial, devido principalmente à necessidade de construção rápida diante das destruições ocasionadas pelo conflito.

Em uma obra utilizando containers, há a possibilidade de se levar o módulo ao terreno pronto para ser utilizado.

Segundo Fossoux et Chevriot (2013), essa possibilidade se deve ao fato de o container já possuir paredes, piso e cobertura, formando uma única estrutura. Além disso, o empilhamento e fixação desses elementos é relativamente rápido, sendo necessário apenas um guindaste.

De acordo com Smith (2010), os contêineres marítimos são ideais para a construção pré-fabricada pois são fáceis de serem transportados por diferentes modais de transporte bem como através de sua estrutura específica para empilhamento. Por serem construídos para transportar com segurança uma variedade enorme de mercadorias, eles foram projetados para se adaptarem às mais variadas configurações de construção. Por ser possível o empilhamento de cinco a quinze contêineres sem a necessidade de reforços, a arquitetura através de contêineres chega a atender a maioria dos códigos e normas para construção mesmo com poucas modificações.

3.1.1 – Contexto Histórico

De acordo com Slawik et al. (2010), o container foi criado em 1937 por Malcon Mclean, com ideia de diminuir desperdício, de tempo e dinheiro, com o movimento do material para carregar os navios. Assim, projetou-se o container de aço, resistente à corrosão, com bastante espaço para as cargas e que pudessem ser dispostos de maneira mais fácil, economizando espaço e ajustando-se a vários tipos de transporte.

Os containers são construções metálicas pré-fabricadas constituída por estrutura com perfis e chapas de aço patináveis que apresenta elevada resistência a corrosão, comumente conhecido como aço Corten (CARBONARI E BARTH, 2015).

Em 1960, segundo Santos (1982), Malcom Mclean cedeu sua patente para International Organization for Standardization (ISO), que em 1968 publicou recomendações para o uso que resultou na norma atual ISO 668 (2013).

Segundo Abreu (2018), foi possível simplificar e universalizar a utilização dos containers, como dimensões, resistência mínima e requisitos de teste para cada componente do container, tolerância, dispositivos de canto, certificados, terminologia, marcação e identificação, dentre outros. Com essas medidas foi possível a movimentação dos containers entre países garantindo a segurança das cargas e das modalidades de transporte.

A partir da universalização possibilitou a utilização dos containers no Brasil, e assim, o Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Técnica (INMETRO) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) legalizaram as recomendações da ISO em 1971.

Em seguida, em 1977, fundou-se a Câmara Brasileira de Contêineres (CBC) que estabeleceu a legislação brasileira de container.

A indústria dos transportes obteve um avanço significativo no manuseio de cargas e no desenvolvimento econômico com a universalização dos containers ISO.

Em 1989, Phillip C. Clark, registrou uma patente em que reivindicava a invenção de um método de converter um ou mais containers de aço em habitações, uso em canteiros de obra ou qualquer outro produto derivado deste método.

3.1.2 – O uso do container como casa popular

De acordo com Milaneze et al., (2012) onde destaca que na Arquitetura e Engenharia as casas containers vêm ganhando espaço como habitação ao redor do mundo, em um contexto no qual, para além do quesito ambiental, destaca-se o fato de que o proprietário poderá usufruir de um espaço para moradia, em pouco tempo e com alto índice de estética e conforto.

Na opinião de Aguirre; Oliveira e Brito Correa (2008) a habitação projetada a partir do uso de containers reciclados se mostra viável do ponto de vista sustentável, sendo

uma alternativa a ser levada em consideração, na solução do sério problema habitacional que impera nos países em desenvolvimento.

Segundo Mussnich (2015), os contêineres devem passar por um processo de transformação para torna-los aptos ao uso na arquitetura. Este processo inclui diversas fases que demoram de sessenta a noventa dias para ficarem prontas, agregando agilidade na conclusão da obra. Os cortes e soldagens no aço devem ser feitos para preparo de portas, janelas e determinados vãos sugeridos pelo profissional responsável pelo projeto.

Segundo os estudos de Lombardi (2015) a implantação de habitações utilizando container representa, em uma nova forma de edificação testada e aprovada em diferentes países e até em alguns estados brasileiros, onde, existem empresas que se especializaram na utilização deste material na construção civil e como tal, a utilização do container, além de gerar a reutilização de um produto que durante muito tempo foi descartado como ferro velho, gera uma fonte de renda e de especialização de mão de obra, donde se torna possível concluir que, além do aspecto sustentável, a utilização de contêiner em habitações de interesse social, também promove a responsabilidade social, agregando geração de empregos a suas atribuições e, pode vir a proporcionar a população um aumento significativo em sua qualidade de vida por proporcionar uma habitação de qualidade, de baixo custo de implantação e manutenção, adaptada às necessidades e expectativas de cada cliente.

3.1.3 – O container e a sustentabilidade

Os desafios para o setor da construção são diversos, porém, em síntese, consistem na redução e otimização do consumo de materiais e energia, na redução dos resíduos gerados, na preservação do ambiente natural e na melhoria da qualidade do ambiente construído.

De acordo com Kotnik (2013, p.47, tradução por Gabriela Koski), a construção baseada na utilização de containers está em conformidade com os três princípios básicos do design 3R, reutilizar, reciclar e reduzir. O autor ainda atribui à rapidez executiva ao modelo construtivo, variando desde estruturas menores, podendo ser concluídas em apenas um único dia, a outros módulos mais trabalhados, necessitando de dias a mais para sua completa finalização. Outro ponto apresentado pelo autor é a capacidade do módulo interagir facilmente com sistemas coletores de água, com painéis solares, com telhados verdes e dentre outros.

Conforme Addis (2010), a principal razão para a reutilização de materiais ou uso de materiais reciclados é beneficiar o meio ambiente. A perda é zero ao fazer uso do container, uma vez que não há utilização de areia nem desperdício de água, consome-se também menos energia e o que sobra no canteiro de obras ainda pode ser vendido como sucata.

Dentre as alternativas viáveis de aproveitamento destes elementos, Aguirre; Oliveira e Brito Correa (2008) ressaltam que a lógica de utilizar containers para habitação decorre em face da grande quantidade destes em zonas portuárias, como a de Rio Grande, cidade próxima à Pelotas, onde os mesmos são “amontoados” quando não se prestam mais ao acondicionamento e transporte de cargas, demonstrado que os mesmos ainda podem ser empregados para outras finalidades, dentre as quais o reuso no campo da habitação, trazendo uma nova possibilidade de uso e solucionando o problema da reciclagem, podendo ser alvo de diferentes adaptações.

As mudanças dos conceitos de arquitetura se fazem necessárias para solucionar esses desafios encontrados na construção civil. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2015), é necessário uma readequação e projetos mais flexíveis visando o atendimento de novas necessidades como a readequação para futuras mudanças de uso e atendimento de novas necessidades, reduzindo as demolições; busca de soluções que potencializem o uso racional de energia ou de energias renováveis; gestão ecológica da água; redução do uso de materiais com alto impacto ambiental; redução dos resíduos da construção com modulação de componentes para diminuir perdas e especificações que permitam a reutilização de materiais.

3.2 – DIMENSÕES DO CONTAINER

De acordo com a Lei nº 6.288, de 11 de Dezembro de 1975 que relata sobre a utilização, movimentação e transportes de mercadorias em unidades de cargas, para criação do container deve-se satisfazer as condições técnicas e de segurança previstas pelas condições internacionais, pelas normas legais ou regulamentares nacionais e atender as especificações estabelecidos por organismos especializados. Os módulos normalmente variam de 20 a 40 pés (dimensões nas tabelas 1 e 2, respectivamente) e existem diferentes modelos para determinados tipos de cargas. O modelo mais comum para realização das casas containers é o Dry Box (Imagem 1 e 2), com porta nas laterais ou nas extremidades.

Imagem 1 - Container modelo Dry Box 20 pés



Fonte: Locares (2019)

Imagem 2 - Container modelo Dry Box 40 pés



Fonte: Locares (2019)

Tabela 1 - Dimensões Container Dry Box 20 pés

Dimensões	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)	Capacidade cúbica (m³)
Interna	2,352	5,900	2,386	33,00
Externa	2,438	6,058	2,591	-
Porta	2,340	-	2,280	-

Fonte: Primex Containers (2019)

Tabela 2 - Dimensões Container Dry Box 40 pés

Dimensões	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)	Capacidade cúbica (m³)
Interna	2,352	12,033	2,386	67,6
Externa	2,438	12,192	2,591	-
Porta	2,340	-	2,275	-

Fonte: Primex Containers (2019)

3.2.1 – Vantagens e desvantagens do uso do container

3.2.1.1 – Vantagens

De acordo com Danilo Corbas, em entrevista ao programa da Globo Mais Você, arquiteto e idealizador da primeira casa container sustentável do Brasil, uma boa administração do projeto, pode gerar uma economia de até 30% na concepção do projeto de alvenaria.

Abaixo estão listadas as vantagens do uso do container na construção:

- Economia construção: uma das grandes vantagens de usar container como moradia é a economia resultante. Ao optar por um equipamento desse para morar, a economia é de até 35%;
- Durabilidade: os contêineres são muito resistentes já que são fabricados para resistirem as intempéries do tempo, como sol, chuva e até neve. A vida útil desse equipamento é de aproximadamente 90 anos.
- Rapidez na construção: Geralmente, leva no máximo 90 dias para casa ficar pronta;
- Recursos naturais: o material dispensa o uso de recursos naturais que iriam para a obra de um lar convencional (tijolos ou madeira);
- Mudanças: Caso queira mudar de cidade ou terreno, pode retirar o container e adaptar a um novo espaço;
- Impermeabilização do solo: ao contrário de fundações feitas em concreto, o uso do equipamento não impermeabiliza totalmente o terreno, e a absorção do solo

fica em torno de 85%, o que ajuda na conservação do solo e absorção da água de chuva.

- Reuso de água: com essa falta de água que o Brasil tem enfrentado, esse é um ponto forte desse tipo de moradia. É possível adequar o projeto para captar água da chuva que pode ser utilizada em descarga, jardinagem, limpeza externa e até para lavar o carro.
- Ventilação: é possível instalar aberturas estrategicamente localizadas, como janelas, para permitir a circulação dentro do lar e permitir que a temperatura interna seja mais amena.
- Tamanho: não é preciso ficar restrito apenas as dimensões de um container. Com auxílio de um profissional é possível projetar uma casa no tamanho desejado e até com outros pavimentos.

3.2.1.2 – Desvantagens

- Isolamento acústico: a fabricação é feita em aço, material que é péssimo como isolamento acústico, mas há alternativas de revestimento que podem amenizar os ruídos.
- Mão-de-obra especializada: como o uso de casa contêineres ainda não é algo tão comum no Brasil, pode ser um pouquinho difícil encontrar mão-de-obra especializada em cidades pequenas. No entanto, muitas empresas especializadas já atuam no mercado e atendem diferentes regiões.
- Transporte e montagem: dá para imaginar que não é possível carregar seu lar em um caminhão qualquer. Para o transporte e até a montagem são necessários equipamentos específicos, mas que já são fornecidos por empresas do ramo.
- Regularização: por ainda não ser algo tão comum, antes de adquirir um “imóvel” desse tipo, é preciso certificar-se em seu município quais as regras para instalação de uma casa container.
- Contaminação e cuidados: se a opção é comprar um container já usado, é necessário exigir comprovação por parte da empresa vendedora de que o equipamento nunca transportou cargas tóxicas ou que tragam riscos a sua saúde.

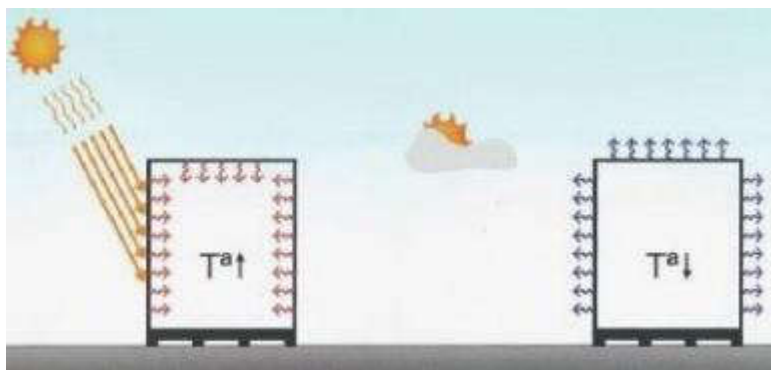
3.3 – REVESTIMENTO TERMOACÚSTICO

Uma das grandes problemáticas deste método construtivo é adaptar o container para que tenha um bom isolamento tanto térmico quanto acústico. Por se tratar de uma “caixa” de metal, o container tende a ser um excelente condutor de calor aliado a um péssimo isolamento acústico.

A imagem 26 mostra essa condução de calor do container ilustrando o seu comportamento térmico. Um ambiente com conforto térmico significa haver um equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo e o perdido para o ambiente, onde a sensação de bem-estar está diretamente ligada a temperatura do ambiente e umidade. Já o conforto acústico é alcançado quando não há ruídos provenientes de fora do ambiente e quando se entende com clareza a fala do ambiente (DOMINGOS, 2014 apud RODRIGUES, 2015).

Possuindo apenas uma chapa de apenas 2,6 mm de espessura, o container tem como característica possuir elevadas temperaturas durante todo o dia, as perdendo rapidamente ao cair da noite ou em dias com o tempo nublado (RODRIGUES, 2015).

Imagem 3 – Comportamento térmico do container.



Fonte: DOMINGOS (2014 apud RODRIGUES, 2015).

Conforme afirmado por Occhi e Almeida (2016), o isolamento pode ser realizado externamente ou internamente. Isolar externamente traz uma perda de calor menor, pois o material usado pode ser bastante espesso, chegando a 30 cm. O cuidado na vedação deste isolamento deve ser redobrado devido ao material ficar exposto ao tempo, tendo um desgaste maior devido às intempéries. O isolamento interno tem um custo menor, porém, é menos eficiente por perder calor mais facilmente já que a espessura e densidade de seu material isolante é menor. O isolamento interno tem

como vantagem manter a fachada do container aparente. O isolamento acústico pode ser trabalhado da mesma forma e com as 35 mesmas opções que o térmico, ainda com a vantagem de poder isolar o teto (OCCHI e ALMEIDA, 2016).

São muitas as opções existentes hoje no mercado que fornecem um bom isolamento termo acústico:

a) Piso de Cortiça

Mais utilizadas como revestimento de isolamento externo, as cortiças, conforme a imagem 27, oferecem alta capacidade de isolamento térmico, podendo ser aplicadas em piso, paredes e telhados. Quando aplicada no piso, a cortiça cria o abafamento dos ruídos, diferentemente dos pisos de madeira (DOMINGOS, 2014 apud RODRIGUES, 2015).

Imagem 4 – Revestimento de piso em cortiça para isolamento.



Fonte: RW ARQUITETURA, 2017

b) Manta de fibra de poliéster

Atua principalmente com o isolante acústico dos pisos. É fabricada a partir da reciclagem de garrafas PET (Poli tereftalato de etila), com espessura aproximada de 8mm e deve ser aplicada entre o piso original do container e o revestimento acabado. A fibra de poliéster possui um alto desempenho na absorção de ruídos e vibrações referente aos impactos gerados no piso por ser um material altamente resiliente e elástico (DOMINGOS, 2014 apud RODRIGUES, 2015).

Imagem 5 – Execução de Manta de fibra de poliéster.



Fonte: RODRIGUES (2015).

c) Lã de Rocha

A lã de rocha é fabricada a partir de rochas basálticas especiais e outros minerais que, após serem aquecidos a cerca de 1500°C, transformam-se em filamentos. Estes, por sua vez, quando misturados a soluções de resina orgânicas, permitem a criação de produtos leves, sendo flexíveis ou rígidos, dependendo do nível de compactação.

Hoje, a lã de rocha é conhecida no mundo inteiro, sendo considerada um excelente isolante térmico e acústico. Uma de suas características principais é que ela consegue suportar temperaturas de até 600° sem propagar chamas, por ter perfil incombustível. Essa se valida como uma de suas vantagens fundamentais na hora de construir edifícios, casas e utilizar no ramo industrial.

Uma qualidade que também deve ser dita sobre este produto, é que ele possui enorme resistência ao ser transportado e manuseado. Mesmo sendo muito leve e flexível, a lã de rocha não sofre com deformações nem perde suas propriedades térmicas ou acústicas, e sua instalação pode ser feita sem problemas.

Imagem 6 – Lã de Rocha



Fonte: CASA E CONSTRUÇÃO (2019)

d) Lã de vidro

A lã de vidro é uma manta de lã mineral fibrosa feita a partir sílica e sódio, resistente a fogo, desenvolvida com resinas sintéticas e vendida por meio de rolos e painéis. O uso comum na construção civil é em paredes de drywall, telhas metálicas, forros, telhados distintos e lajes.

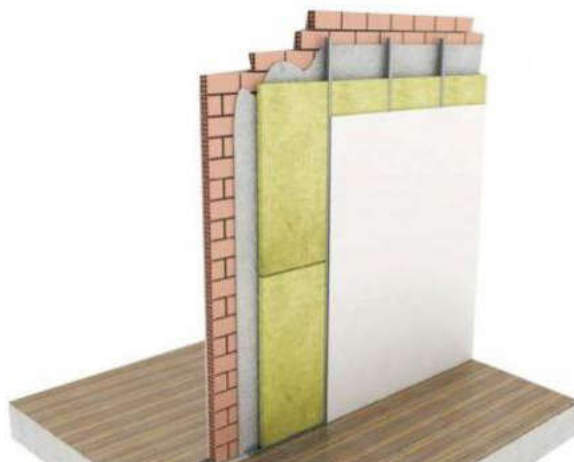
Suas características físicas e químicas permitem ainda benefícios surpreendentes, como baixa reatividade ao meio, sem riscos e altamente segura, econômica e com baixo investimento, facilidade na aplicação (em forros, paredes e divisórias) e alta performance, com uma densidade de espessuras e densidades que mudam de acordo com o projeto. Tem uma ótima durabilidade e, embora pareça frágil, não se deteriora e nem apodrece com o tempo.

Imagem 7 – Lã de Vidro



Fonte: CASA E CONSTRUÇÃO (2019)

Imagem 8 – Aplicação da lã de vidro como revestimento de paredes



Fonte: CASA E CONSTRUÇÃO (2019)

e) Lã de Pet

A Lã de PET é um tipo de revestimento interno para container mais utilizado, devido os grandes benefícios que ela traz, a começar pelo isolamento térmico, garantindo um ambiente mais confortável.

Além de ser um material totalmente reciclado e ecologicamente sustentável, por apresentar um tratamento antibacteriano e antichama que assegura ainda mais o conforto e a proteção aos containers.

Produzida pela combinação de processos com variados tipos de fibras, a Lã de PET funciona como um isolante termo acústico, isso porque, esse revestimento interno para containers é desenvolvido com sem adição de resinas, com densidade e dimensões projetadas para obter o máximo de resistência térmica e acústica, o que não prolifera fungos e bactérias.

Vantagens utilizar a Lã de PET para revestimento interno para container:

1- Alto poder de compactação

Esse isolamento térmico para container possui alto poder de compactação, por consistir em um produto flexível.

2- 100% sustentável

Ecologicamente correta, a Lã de PET faz toda a diferença, por utilizar garrafas plásticas que são descartadas aleatoriamente, contribuindo para o meio ambiente.

3- Produto hipoalergênico

Por conta de ser um produto hipoalérgico, a Lã de PET dispensa o uso de luvas e máscaras, pois não ocasiona nenhum risco a saúde.

4- Isolamento termo acústico

Considerado um excelente revestimento interno para container, a Lã de PET é utilizada como isolamento termo acústico, por conta de proteger os ruídos e melhorar a sensação térmica dos containers.

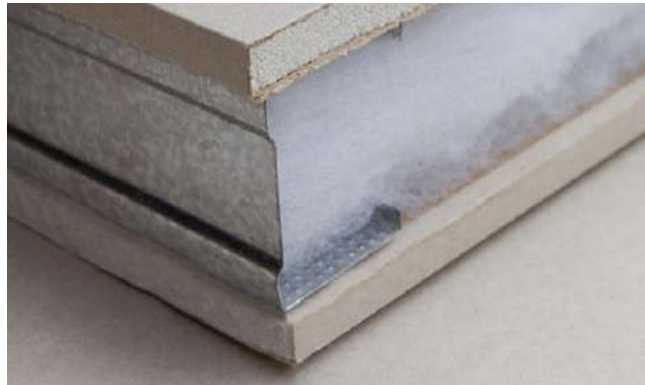
5- Versátil

Sua versatilidade permite que se adeque os mais variados tipos de projetos de containers, que são utilizados em pisos, paredes, coberturas e telhados.

6- Antichamas

Uma das grandes vantagens que a Lã de PET possui é por ser um produto antichamas, criando uma barreira à passagem do calor ao ser utilizado na subcobertura, o que a torna totalmente segura. Todos os containers que a Locares oferece possuem revestimento interno com Lã de PET para proporcionar todo o conforto e segurança aos clientes.

Imagem 9 – Aplicação da lã de pet como revestimento de paredes do container



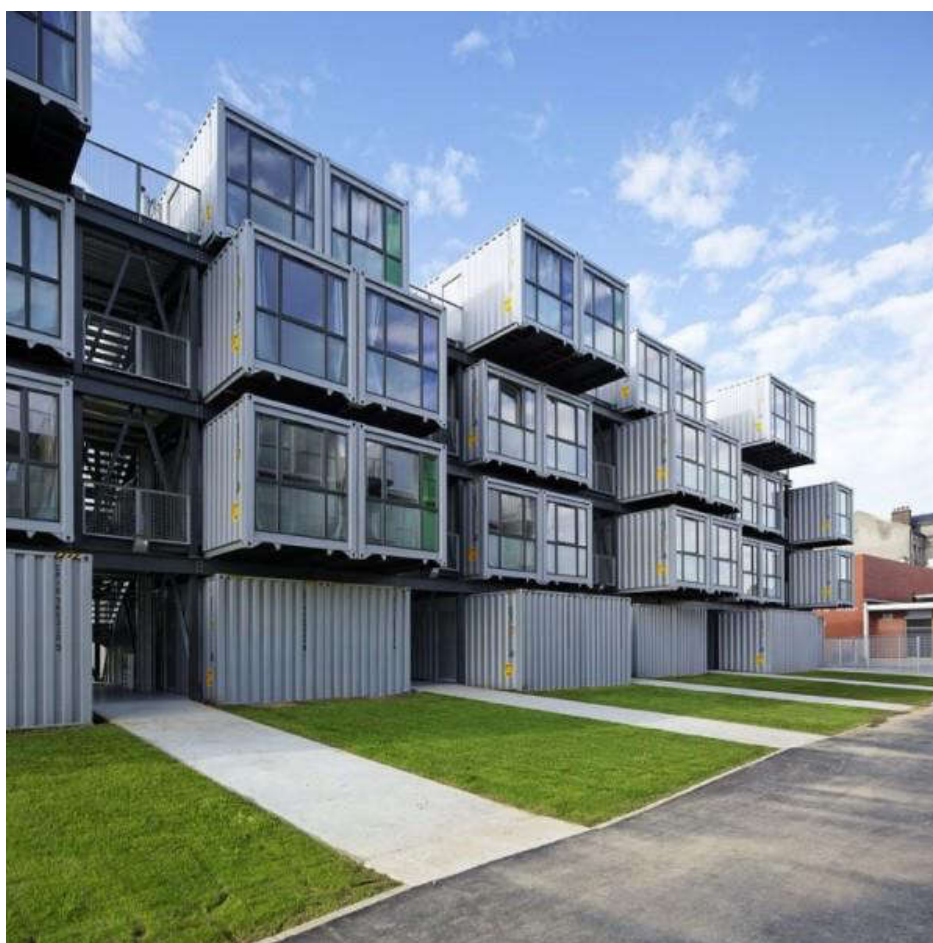
Fonte: CASA E CONSTRUÇÃO (2019)

3.4 – MODELOS DE MORADIA ALTERNATIVA COM FOCO ESPECIFICO EM CONTAINERS

3.4.1 - Moradia de estudante, projetada pelo escritório Cattani Architects

Essa construção em container modular é uma moradia de estudantes na cidade universitária Le Havre, na França. Projetada pelo escritório Cattani Architects, foi feita com containers usados, montados em uma grade de metal, onde os recipientes deram forma a um prédio de quatro andares que abriga 100 apartamentos de 24 m² cada, o conforto foi o ponto principal.

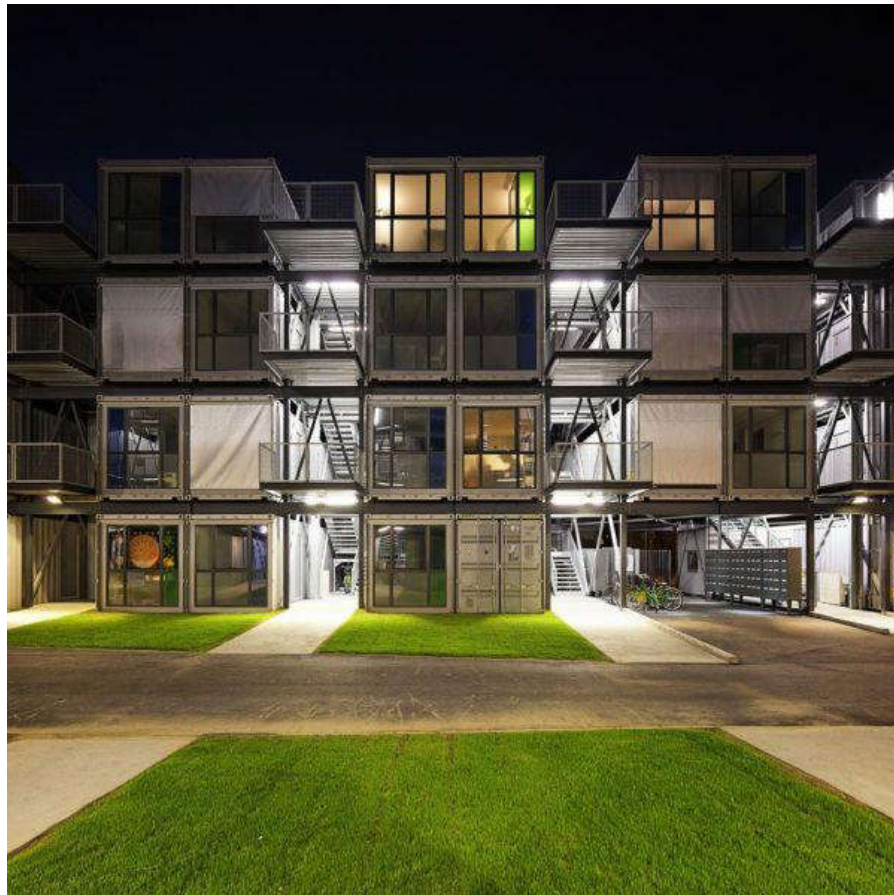
Imagem 10 - Fachada de Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects



Fonte: SUSTENTAR AQUI (2019)

Na fachada externa foi mantida a ondulação natural do container, repintadas em cinza metálico.

Imagem 11 - Fachada de Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects



Fonte: SUSTENTAR AQUI (2019)

Imagem 12 – Vista interior de uma moradia do Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects

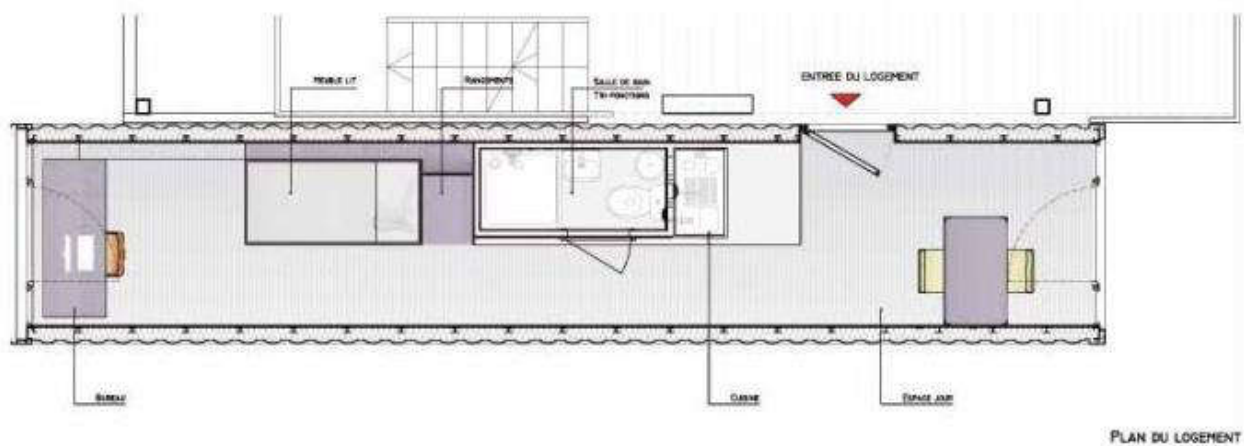


Fonte: SUSTENTAR AQUI (2019)

No interior, os designers optaram por paredes brancas e móveis de madeira. Cada estúdio tem um banheiro, quarto/sala, cozinha e Wi-Fi grátis.

De acordo com o escritório Cattani Architects, para garantir o máximo de conforto aos estudantes, foram usadas paredes adjacentes que dividem as diferentes unidades, revestidas com material de 40 centímetros de largura, além das camadas de borracha para amortecer as vibrações.

Imagem 13 - Planta Baixa do Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects



Fonte: SUSTENTAR AQUI (2019)

Imagem 14- Planta Baixa de Conjunto projetado pelo escritório Cattani Architects



Fonte: SUSTENTAR AQUI (2019)

3.4.2 – Casa container Granja Viana

Este residencial unifamiliar está localizado em Carapicuíba - São Paulo, o terreno possui uma área de 870 m² e área construída de 196 m². Se iniciou o projeto em dezembro 2009 e a obra conclui-se em junho de 2010.

Imagem 15 – Fachada Casa Container Granja Viana



Fonte: CONTAINER BOX (2019)

Danilo Corbas, o idealizador e arquiteto desse projeto, entrou fortemente na área de arquitetura sustentável, tornando-se o primeiro arquiteto brasileiro a projetar em contêineres marítimos.

Segundo Corbas (2010), seu projeto busca alinhar-se às atuais demandas por uma arquitetura sustentável, limpa e mais amigável ao meio ambiente.

Com isso, a estrutura da casa foi composta por quatro contêineres marítimos do tipo High Cube de 40 pés (12 m de comprimento x 2,90 m de altura) e fica localizada em um terreno de 870 m², em condomínio residencial na Granja Viana.

Imagem 16 – Vista Traseira Casa Container Granja Viana



Fonte: CONTAINER BOX (2019)

Imagem 17 – Vista Traseira Casa Container Granja Viana



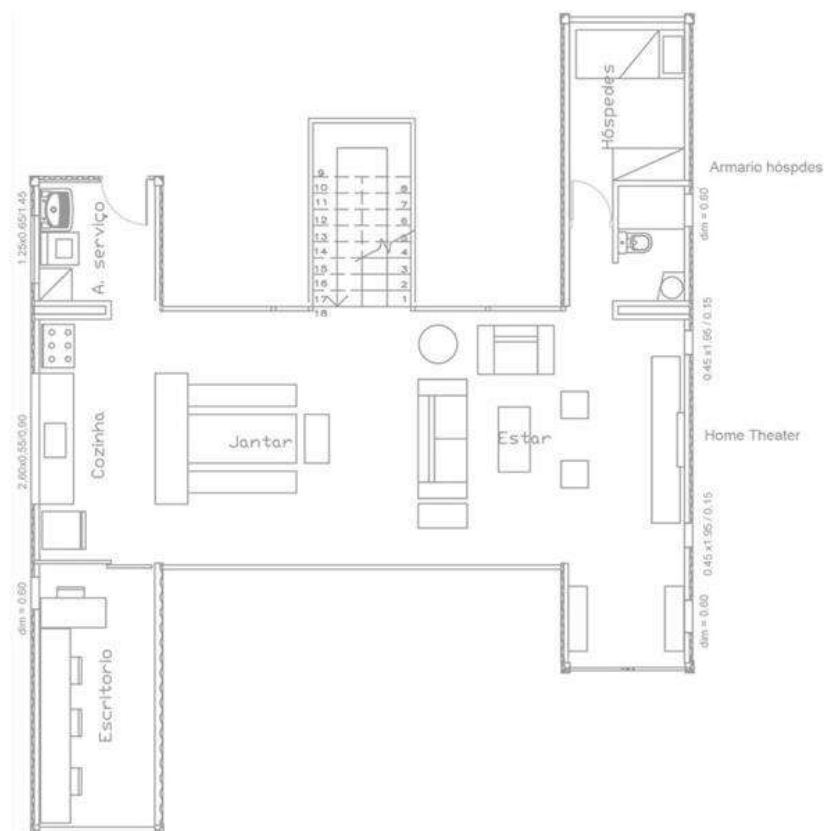
Fonte: CONTAINER BOX (2019)

A casa container tem 196 m² de área construída, distribuída em dois pavimentos. Divide-se em 3 quartos, sala de estar, sala de jantar e cozinha gourmet integradas, escritório, três banheiros, área de serviço, garagem coberta e varandas.

De acordo com o projetista Danilo Corbas, os recursos ecologicamente corretos foram antecipados no projeto e aplicados para trazer uma significativa economia de recursos naturais e energia elétrica, sendo eles:

- Economia na fundação e consequente redução do uso de materiais: o peso leve da estrutura metálica possibilitou o uso de sapatas isoladas, pequenas e rasas, sem uso de armação ou ferragens.
- Aproveitamento de água da chuva: o projeto prevê captação pelo telhado, levando a um armazenamento próprio, passando por um filtro no reservatório. A água pode ser usada na irrigação do jardim, limpeza externa, lavagem de carro e máquina de lavar roupas.
- Ventilação cruzada nos ambientes: foram utilizadas janelas e aberturas para evitar o uso de ar condicionado, um dos grandes consumidores de energia elétrica.
- Telhado verde: parte da cobertura tem vegetação própria para auxiliar no isolamento térmico dos contêineres.
- Uso de lã de PET, isolante térmico feito à base de garrafas PET.

Imagem 18 – Planta baixa Casa Container Granja Viana



Fonte: CONTAINER BOX (2019)

3.4.3 – Casa container de Lille

O arquiteto francês Patrick Partouche aproveitou contêineres usados para construir uma casa luxuosa de dois andares. A construção está localizada na cidade de Lille, ao norte da França, e foi montada em apenas três dias.

Imagem 19 - Fachada Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

De acordo com Patrick Partouche, referente ao uso do container como proposta de moradia:

“Esta possibilidade é como a realização de um sonho, que permite a produção de casas mais eficientes, baratas e que estão de acordo com o pensamento sustentável, em que todas as questões sociais, econômicas e ambientais podem ser consideradas.”

A casa, que possui 240 metros quadrados, foi construída a partir de oito contêineres, previamente equipados com isolamento térmico e acústico. O piso térreo concentra a sala de estar, cozinha, garagem, banheiro e lavanderia. No segundo pavimento estão três quartos, um escritório, um banheiro, um lavabo e um dormitório para visitas.

Imagem 20 – Vista externa Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

Imagem 21 – Vista externa Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

Imagem 22 – Vista interna Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

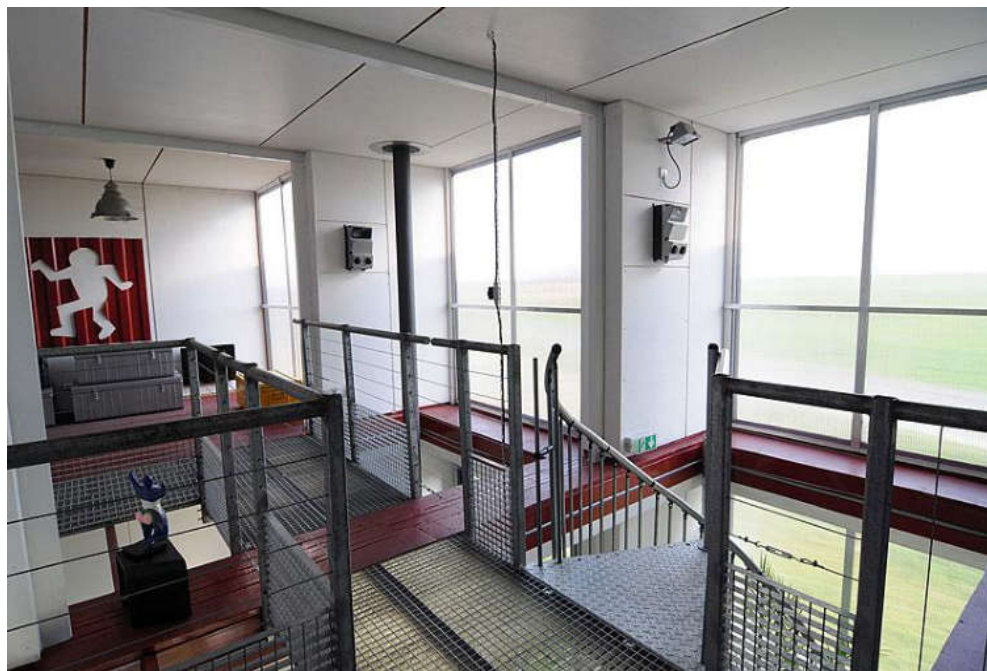
Imagem 23 – Vista interna Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

Os contêineres foram dispostos lado a lado, sendo quatro deles em cada andar. Para que a casa tomasse forma eles passaram por modificações, que incluem a abertura de portas internas e revestimento em madeira, que deixaram o interior parecido com o de uma residência comum.

Imagem 24 – Vista interna Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

As aberturas normais dos contêineres foram mantidas e funcionam como grandes janelas, que permitem maior aproveitamento da luminosidade e ventilação naturais. A estética aplicada à decoração é contemporânea, mas mantém traços industriais, que combinam com a essência da utilidade tradicional dos grandes recipientes de armazenamento.

Imagem 25 – Construção da Fundação da Casa Container Lille



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

Imagem 26 – Container sendo erguido para acomodação na base



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

Imagem 27 – Container sendo erguido para acomodação na estrutura



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

Imagem 28 – Acomodação dos containers na estrutura



Fonte: CASA E CONTAINER (2019)

3.4.4 – GCS - Casa container para um colecionador

Desenvolvido pelo escritório SuperLimão em parceria com a arquiteta Gabriela Coelho, tem como partido uma arquitetura industrial, concebida em módulos de contêineres marítimos e estruturas metálicas.

O projeto consiste em uma grande galeria para acolher os itens de um colecionador de objetos, carros e artes, onde o próprio espaço configurasse um objeto de sua coleção. A casa contempla uma garagem para os carros, galerias de exposição para as mais diversas coleções, escritório familiar, atelier/oficina, academia e canil.

Imagem 29 – Fachada da GCS

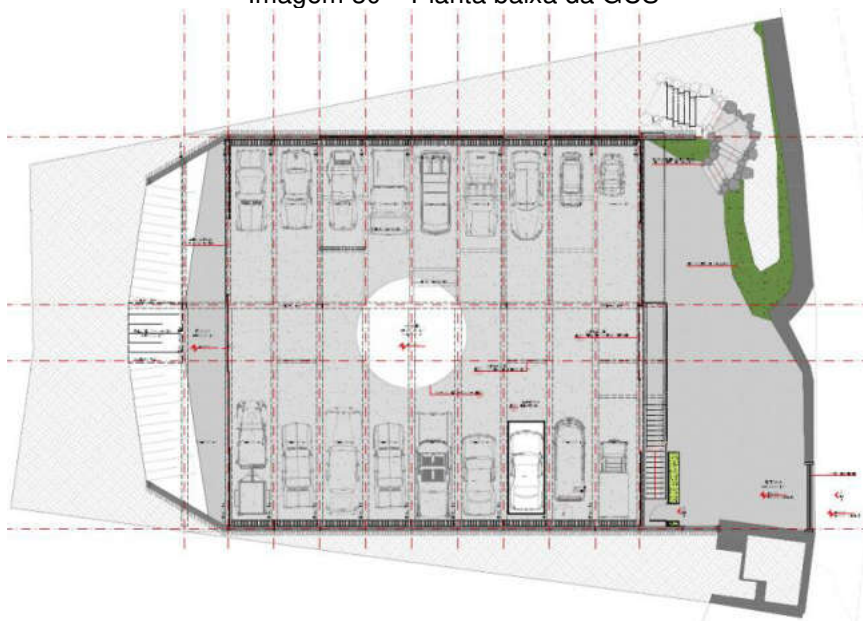


Fonte: SUPER LIMÃO (2019)

O térreo é formado por dez containers entrelaçados que constituem um eixo central de circulação.

Quatro containers formam o home office familiar e entre esses blocos há uma área livre, que foi diretamente ligada à garagem – onde se encontra a vasta coleção de veículos. A garagem é um grande vão sustentado por apenas dois pilares, erguidos para otimizar a altura.

Imagem 30 – Planta baixa da GCS



Fonte: SUPER LIMÃO (2019)

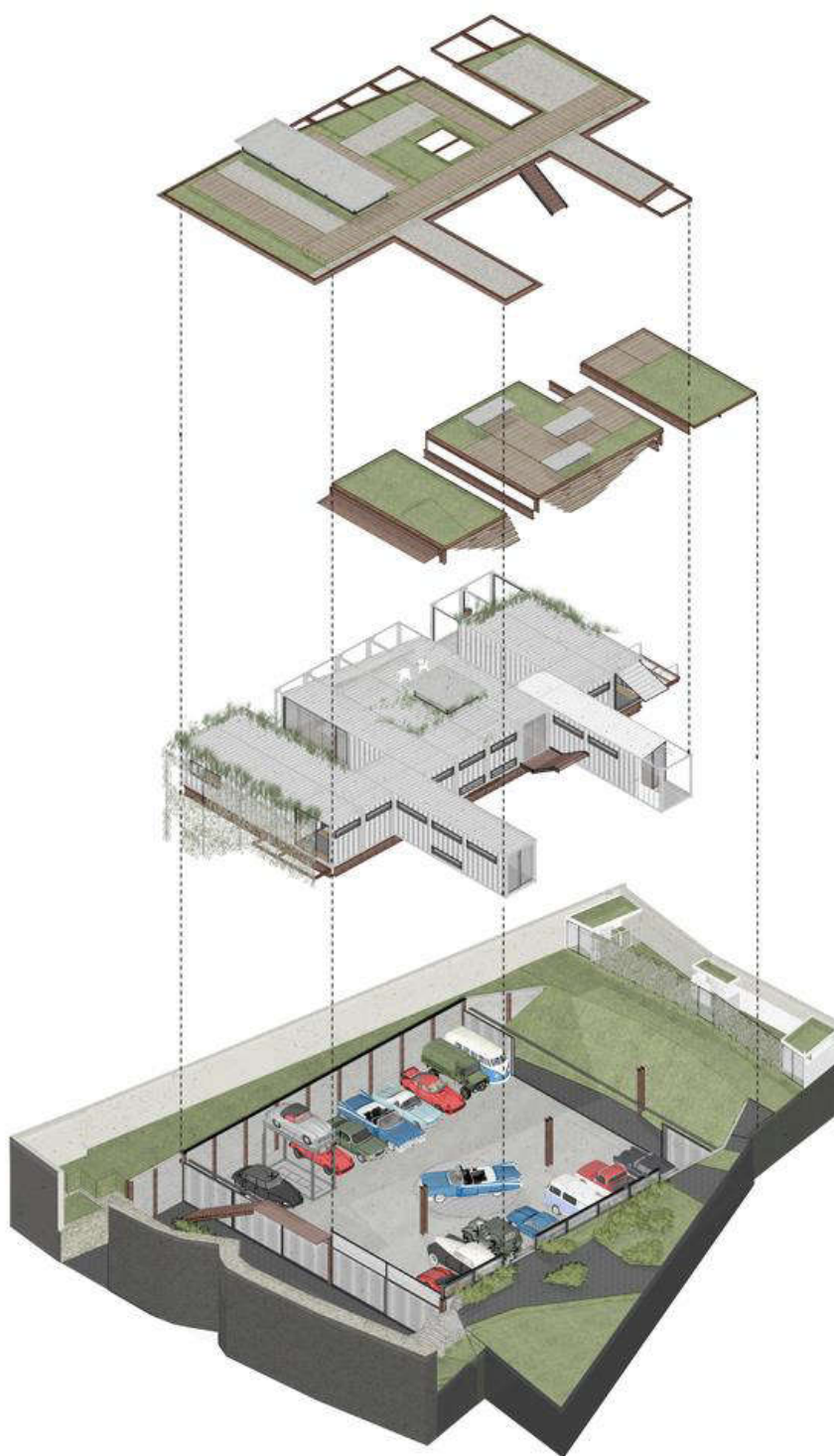
Imagem 31 – Planta baixa da GCS



Fonte: SUPER LIMÃO (2019)

A implantação, e partido do projeto, acomoda conexões e campos de visões em diversos níveis, uma vez que jardins intermediários conectam os 3 principais pavimentos: nível da rua, térreo e laje jardim.

Imagem 32 – Esquema de montagem da estrutura



Fonte: SUPER LIMÃO (2019)

4- APRESENTAÇÃO DO PROJETO X

A partir dos projetos estudados, interpretados e analisados, a pesquisa nos permite agora apresentar de forma robusta a proposta de projeto habitacional. Referenciando Mendes (2017) que diz que reconhecidamente, o setor da construção civil tem papel fundamental no Desenvolvimento do país, e desta forma se torna peça chave para o atendimento dos objetivos globais do desenvolvimento sustentável.

O container, em uma rápida análise, é um material bastante formidável à construção civil, pois, já de cara, dá solução a um dos maiores problemas levantado: o descarte de dejetos e entulhos gerados pelo método de construção convencional. Além disso, a sustentabilidade dessa utilização já se dá apenas pelo fato de ocorrer o reuso do material (BONAFÉ, 2011).

Os benefícios do uso dessa técnica são inúmeros, sendo o principal deles é a economia, como explica Bonafé (2011) ao dizer que “na instalação, por exemplo, não requer serviços de fundação e terraplanagem” e que “[...] por ser uma estrutura modular, possui maior velocidade na execução do projeto em comparação a métodos convencionais. Dispensa, ainda, o canteiro de obras”.

Assim sendo, a popularização desta técnica, só trariam benefícios para todos os cenários, pois a quantidade de descarte de containers inutilizados na natureza seria reduzida, bem como o descarte de entulhos e materiais gerados pelo método de construção convencional.

O projeto X, elaborado pelos autores deste trabalho propõe um conjunto habitacional alternativo, visando a sustentabilidade e a reutilização dos containers dos terminais portuários.

O modelo de container escolhido foi Dry Box 40 pés e foram utilizados 48 containers, onde deram forma a um prédio de quatro andares que abriga 24 apartamentos de aproximadamente 48 metros quadrados cada. Cada apartamento possui dois quartos, cozinha, copa/sala, banheiro e área de serviço.

Para dar acesso aos apartamentos, foi construído escadas em estrutura metálica. De acordo com o escritório Cattani Architects, a estrutura metálica permite uma melhor identificação das diferentes salas e as aprimora através de extensões externas que se tornam terraços e varandas. As sequências dos corredores transversais que dão acesso aos apartamentos na fachada criam uma sucessão de espaços cheios e vazios, que dão à estrutura uma transparência mais visual.

Neste projeto foi proposto a utilização da Lã de PET como isolante termo acústico.

Um dos materiais indicados para atender o controle do ruído tanto pelo isolamento, como pela absorção sonora é o material do tipo fibroso, como aqueles compostos por resíduos poliméricos de tereftalato de polietileno (PET), utilizados amplamente na indústria de embalagens, principalmente em garrafas de plástico. Esses materiais têm como características serem resistentes, hipoalergênicos e inofensivos para a saúde do operador em sua instalação, ao contrário das lãs de rocha e vidro que liberam partículas no ar. Estes ainda podem ser lavados e têm o apelo de ser um material reciclado. (HUANG, 2013).

No telhado, foram utilizadas telhas térmicas tipo sanduíche de poliuretano que apresenta vantagens termo acústica, ela reduz até 90% da entrada de calor externo e a cor utilizada foi a de cor branca, pois esta cor ajuda a refletir os raios solares e ajuda na diminuição da temperatura do microclima local.

Para compor a fachada, foram utilizados vidros pois auxilia no isolamento acústico, proporcionando temperatura agradável e deixando o espaço mais confortável, além de garantir uma excelente incidência de luz solar, ajuda na ventilação do local mantendo o ambiente claro e arejado, sendo assim reduzindo o consumo de energia.

Imagem 33 - Fachada do Projeto X



Fonte: Projeto elaborado pelos autores

Imagem 34 - Fachada do Projeto X (visualizando os vidros)



Fonte: Projeto elaborado pelos autores

Imagem 35 - Vista traseira do Projeto X



Fonte: Projeto elaborado pelos autores

Imagem 36 - Planta baixa dos apartamentos do Projeto X



Fonte: Projeto elaborado pelos autores

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recordando o problema desta pesquisa: de que forma as casas de container como proposta de moradia alternativa pode contribuir para a solução de um problema habitacional? Segundo os objetivos respondidos temos:

Quanto ao objetivo abordar o contexto histórico que contempla os containers como moradia alternativa, apresenta-se em uma contextualização de que foi respondido durante a pesquisa, confirmada na sua utilização de containers na construção civil é uma alternativa que vem sendo difundida e bem aceita pela sociedade devido à qualidade de projetos baseados neste material que está relacionado ao baixo custo e à sustentabilidade, bem como ao desenvolvimento de projetos desta natureza por importantes profissionais do meio.

Quanto ao objetivo, desenvolver a ideia de moradia sustentável, temos a compreensão de que com base na pesquisa realizada, verificou-se que a reutilização de containers como matéria prima arquitetônica substituto da alvenaria para a edificação de unidades residenciais, ou até mesmo construção mista, é uma alternativa viável, com mais prós do que contras.

Observou-se que os principais pontos positivos na construção com containers concentram-se na versatilidade para usos comerciais e residenciais, facilitando na movimentação e montagem no terreno, na sua flexibilidade compositiva e construtiva, caracterizada por fundações simples que facilitam uma futura remoção.

Quanto ao objetivo, apresentar modelos de moradias alternativa com foco específico em construção de containers foi descrito e expostas construções existentes com esse tipo de material reutilizável.

Finalizando temos, portanto, a apresentação do objetivo geral de forma alcançada e a abordagem do projeto X, como sendo uma viabilidade de economia e sustentabilidade ambiental para a sociedade humana.

5.1 - RECOMENDAÇÕES

Em função da indisponibilidade de algumas informações e do tempo para a conclusão desta dissertação, recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação em âmbitos orçamentários para implantação deste tipo de moradia alternativa, por exemplo: valor de compra do container reutilizado, valor do deslocamento, mão de obra qualificada e todo levantamento de custo desta construção.

Sugere-se também a incorporação ao Plano Diretor Municipal (PDM) de Aracruz nos parâmetros de construção, como por exemplo, a dimensão da altura. No PDM determina que a altura mínima do pé direito mínimo é 2,40 m para aprovação do projeto na Prefeitura, porém os containers Dry box tem internamente 2,386 m de altura, não se enquadrando dentro do referido plano.

Por fim, sugere-se o estudo da viabilidade de utilização do projeto X com intuito de reduzir o déficit habitacional do município de Aracruz - ES, hoje com uma população de mais de cem mil habitantes, passa a ser um viés social no campo habitacional.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. ABNT NBR ISO 668: contêineres Série 1: classificação, dimensões e capacidades. Rio de Janeiro, 2013. 68 p.

ADDIS, Bill. Reuso de materiais e elementos da construção. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2010.

AGUIRRE, Lina de Moraes; OLIVEIRA, Juliano; BRITTO CORREA, Celina. Habitando o Container. 7º Seminário Internacional NUTAU 2008 – ESPAÇO SUSTENTÁVEL – INOVAÇÕES EM EDIFÍCIOS E CIDADES, São Paulo: NUTAU-USP, 2008.

ALMEIDA, Caliane Christie Oliveira. OCCHI, Tailene. Uso de Containers na Construção Civil: Viabilidade construtiva e percepção dos moradores de Passo Fundo – RS. Faculdade Meridional – IMED. Passo Fundo, RS.

BONAFÉ, G. Revista Digital AEC Web. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/container-e-estrutura-sustentavel-e-economica-paraconstrucao-civil_9793_10> Acesso em: 15 Set. 2019

BOZEDA, Flávia Galimberte; FIALHO, Valeria Cassia dos Santos. Container House. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, Edição Temática em Comunicação, Arquitetura e Design, v. 6, n.2, p.127-177 novembro de 2016.

BRASIL, Mistério do Meio Ambiente, Cidade Sustentável. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidadessustentaveis/urbanismosustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 19 Ago. 2019.

CARBONARI, Luana Toralles; BARTH, Fernando. Reutilização de contêineres padrão ISO na construção de edifícios comerciais no sul do Brasil. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 6, n. 4, p. 255-265, dez. 2015. ISSN 1980-6809.

Casa container: 70 projetos, preços, fotos e dicas úteis. Disponível em: <<https://www.decorfacil.com/casa-container/>> Acesso em: 07 Mai. 2019.

CASA CONTAINER: Preços, Projetos, Fotos e Dicas. Disponível em: <<https://casaconstrucao.org/projetos/casa-container/>> Acesso em: 08 Jun. 2019.

CLARK. Method for converting one or more steel shipping containers into a habitable building at a building site and the product thereof. Disponível em: <<https://patents.justia.com/patent/4854094>>. Acesso em: 02 Dez. 2018.

Containers 2 andares e pouco mais de 200m². Disponível em: <<https://minhacasacontainer.com/2014/03/20/8-containers-2-andares-e-pouco-mais-de-200-m2/>> Acesso em: 07 Mai. 2019.

CORBAS, D. 2016. Entrevista via facebook, Revista Casa e Jardim. Acesso em: 11 Set. 2019

Disponível em: <<http://www.studiorwarquitectura.com.br/cgi-sys>> Acesso em: 15 Nov. 2019.

DOMINGOS, Bruno Eduardo Mazetto. Métodos para o Conforto Térmico e Acústico em Habitações de Containeres. 2014. 74 f. Monografia (Dissertação apresentada ao curso de especialização em projeto arquitetônico) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2014.

EDWARDS, Brian. O Guia Básico para a Sustentabilidade. Londres, 2005.

FOSSOUX, E.; CHEVRIOT, S. Construire sa maison container. 2. ed. Paris: Eyrolles, 2013.

FRANÇA, Adriana A CASA EM CONTAINER MAIS AMADA DO BRASIL. Disponível em: <<https://containerbox.com.br/2016/03/26/a-casa-em-container-mais-amada-do-brasil>> Acesso em: 08 Jun. 2019.

GCS. Disponível em: <<http://www.superlimao.com.br/item/gsc/>> Acesso em: 06 Jun. 2019.

HUANG, C.-H. et al. The efficacy of coconutfibers on the sound-absorbing and thermal-insulating nonwoven composite board. Fibersand polymers, 2013. v. 14, n. 8, p.13781385.

KOSKI. A adaptação do container na arquitetura residencial: o estudo de tipologias flexíveis e modulares. Disponível em: <https://issuu.com/gabrielakoski9/docs/tcc_site_issu>. Acesso em: 02 Dez. 2018.

KOTNIK, Jure. Container Architecture. Editora: Links Books. Barcelona, 2008.

Lã de Rocha: O que é? Conheça suas vantagens, tipos e preços. Disponível em: <<https://casaconstrucao.org/materiais/la-de-rocha/>> Acesso em: 08 Jun. 2019.

Lã de Vidro: O que é? Usos, vantagens, preço e tudo sobre! Disponível em <<https://casaconstrucao.org/materiais/la-de-vidro/>> Acesso em: 08 Jun. 2019.

LOCARES. Containers mais utilizados. Disponível em: <<https://www.locares.com.br/noticia/68/container-conheca-alguns-dos-tipos-mais-usados>>. Acesso em: 08 Jun. 2019.

LOMBARDI, Luciola Bonfante. A utilização de contêineres como habitação de interesse social no Município de Barretos. CONIC –SEMESP. 15º Congresso Nacional de Iniciação Científica, 2015. Disponível em: <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2015/trabalho-1000019234.pdf>>. Acesso em: 02 Dez. 2018

MACHADO, L. T. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. 1º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense, IFSC, Santa Catarina, 2012.

Maison Container Lille, França. Disponível em <<https://www.casacontainer.com.br/>>

Maison-Container-Lille-Franca+92405> Acesso em 07 Mai. 2019.

MALITE, M. Análise do comportamento estrutural de vigas mistas aço-concreto constituídas por perfis de chapa dobrada. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1993.

MAZZONETTO, Larissa. Casa Container Estudo de caso. Disponível em: <<http://www.cursosemarquitetura.com.br/noticias/62/casa-container-estudo-de-caso>> Acesso em: 08 Jun. 2019.

METALICA. Container City: Um novo conceito em arquitetura sustentável. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>>. Acesso em: 30 Set. 2019.

MILANEZE, G. L. S.; BIELSHOWSKY, B. B.; BITTENCOURT, L. F.; SILVA, R.;

MINHA CASA CONTAINER. Você acredita que esta construção é de container? Disponível em: minhacasacontainer.com. Acesso em: 27 out. 2019.

MUSSNICH, Luiza Barreto. Retrofit em containers marítimos para reuso na arquitetura e sua viabilidade. Instituto de Pós-Graduação e Graduação – IPOG, Curitiba, 2015

NUNES, Cristiane. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/construcao-em-container-para-moradia-de-estudantes/>> Acesso em 07 Mai. 2019.

DIMENSÕES DO CONTAINER. Disponível em: <<https://www.primexcontainers.com.br/containers-dry.asp>> Acesso em: 08 Jun. 2019.

ROSA, Maria. Arquiteto francês constrói casa contêiner em apenas três dias. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/arqurb/arquitetura/arquiteto_frances_constro_i_casa_container_em_apenas_tres_dias> Acesso em: 08 Jun. 2019.

SANTOS, J. C. O transporte marítimo internacional. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 1982.

SLAWIK, H. et al. Container Atlas: A Practical Guide to Container Architecture. Berlin: Gestalten, 2010.

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.

Tamanho dos containers. Disponível em: <<https://www.primexcontainers.com.br/containers-dry.asp>> Acesso em: 07 Mai. 2019

Vantagens De Usar Lã De Pet Em Containers. Disponível em: <<https://www.locares.com.br/noticia/109/la-de-pet-em-container>> Acesso em 08 Ago. 2019.