

## **ARQUITETURA MODULAR E SUSTENTABILIDADE: APLICAÇÕES DO CONTÊINER NA ARQUITETURA RESIDENCIAL**

***Autor: Hugo Lage Campos***

***Orientador: Fernanda Cota Trindade***

***Curso: Arquitetura e Urbanismo Período: 9º Área de Pesquisa: Arquitetura***

**Resumo:** Levando em conta a sustentabilidade na construção civil, precisa-se repensar o método mais utilizado atualmente, dando credibilidade a outros sistemas construtivos. Buscando causar menor impacto ambiental, surgem novas propostas e métodos de construção que visam uma obra mais limpa, gerando menos resíduos e degradação ao meio ambiente. O método construtivo estudado é a Arquitetura Modular, mais especificamente utilizando módulos de contêiner reciclados, o objetivo do estudo trata-se de apresentar uma opção construtiva mais eficiente, ágil, limpa, e a inserção dela na habitação. No desenvolvimento do presente trabalho será utilizada a metodologia de pesquisa exploratória utilizando-se de levantamentos bibliográficos e estudos de caso. Apresentando no estudo de caso, residências que utilizam a modulação, buscando duas propostas de design diferentes com intuito de demonstrar suas diversas possibilidades, porém buscando o mesmo propósito sustentável, ágil e prático. Por fim é possível observar uma solução econômica, eficiente, apresentando uma nova forma de construir.

**Palavras-chave:** Arquitetura Modular; contêiner; sustentabilidade; habitação.

## 1. INTRODUÇÃO

A arquitetura modular, é um método que utiliza um novo modelo de construção diferente do convencional, são peças pré-fabricadas e transportadas para o local de implantação. Esses módulos são agrupados no local seguindo as especificações do projeto, que aos poucos vão tomando forma, assim dando vida ao imóvel (DEGANI, 2019).

A construção civil é um dos setores que podem causar diversos impactos ambientais, a técnica construtiva mais utilizada no Brasil é a de alvenaria e concreto armado, um método já ultrapassado, marcado por mão de obra pouco qualificada, processos de alto custo, falta de planejamento com isso gerando altos índices de desperdício e consequentemente sendo muito prejudicial ao meio ambiente (CBIC, 2012).

O modelo de construção modular, por ser pré-fabricado é feito sem desperdício na obra, isso porque no processo de pré-fabricação, é seguido o projeto a risca, sob medida, diferente do convencional, assim evita a quebra de paredes já erguidas, por erro de mão de obra ou até mesmo pra passar tubulações. Com os módulos sendo fabricados e chegando prontos no local de implantação, ganha-se uma grande agilidade, como diversas partes da obra podem ser feitas em locais simultâneos e especializados, também evitando falhas e retrabalhos por serem etapas de fabricação automatizada (CBIC, 2012).

Se tratando de custo e benefício, a arquitetura modular é uma opção que irá reduzir os custos de uma obra. Um fator favorável é o tempo de conclusão da obra, sendo muito mais rápido e ágil, visto que fabricação seguem padrões. As peças chegam prontas ao local, e são apenas montadas. Eficiência, agilidade, flexibilidade e sustentabilidade, são alguns destes benefícios que torna a construção modular um novo e otimizado modelo de construção (VIVADECOR, 2021).

O objetivo geral da presente pesquisa será estudar os impactos da aplicação da arquitetura modular na habitação com enfoque na utilização do contêiner. Assim, como objetivos específicos tem-se: estudar os conceitos de arquitetura modular e sustentabilidade; estudar a aplicação do contêiner na arquitetura modular; verificar e analisar as etapas construtivas e comparando a utilização do contêiner ao método convencional; analisar estudos de caso de habitações moduladas com contêiner.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Arquitetura modular

A construção modular é um método construtivo que é constituído por uma unidade de medida comum, sendo denominada por módulo, podendo ser de diversas dimensões, proporções e elementos, que são pré-fabricados, transportados em “fatias”, até o local de implantação, ligados entre si, com isso utilizando estes módulos de forma projetada e organizada, assim formando edificações. Sendo de fato um método racional e ágil, a execução e os projetos elaborados, andam lado a lado (DEGANI, 2019).

Segundo (CASTELO, 2008, pag. 149-150), a arquitetura modular é:

(...) Uma metodologia, que visa criar uma dimensão padrão, que racionalize a concepção e a construção de edifícios, o que permite elevar o grau de industrialização da construção, mantendo no entanto a liberdade de concepção arquitectónica dentro de valores aceitáveis.

Na revolução industrial veio o desenvolvimento de novos equipamentos e técnicas, que proporcionou a manipulação de materiais como aço e vidro. Neste processo com o surgimento das indústrias, possibilitou a produção em série de elementos pré-fabricados de forma ágil e eficiente (BREGATTO, 2008).

Há uma importante busca pela normatização da construção modular, pois trata-se de uma obra limpa, diminuição de desperdícios e perdas, aumento da produtividade e na agilidade durante o projeto, além disso, há vários projetos inovadores que usam largamente a modulação dos materiais. Dentre inúmeras vantagens, a construção modular vem sendo bastante explorada devido a sua versatilidade e rapidez na construção, principalmente em projetos emergenciais, como estruturas hospitalares, abrigos, projetos emergenciais, e também ganhando espaço na arquitetura residencial (MOREIRA, 2021).

Atualmente com o avanço da tecnologia a construção modular vem evoluindo e aperfeiçoando suas técnicas, tendo variações distintas através do módulo escolhido, podendo ser feita de madeira, vidro, concreto, aço/*steel frame*, container e outras matérias-primas utilizadas na construção pré-fabricada (Figura 1). Se tornando um método construtivo ágil e versátil e sem limitações, podendo executar residências comuns ou até de alto padrão, hotéis, hospitais, lojas, escolas, galpões, edifícios, tornando-se viável a qualquer edificação (OLIVEIRA, 2019).

Figura 01 – Hotel Contêiner



Fonte: RENTCON 2017

## **2.2 Sustentabilidade na construção civil**

Sustentabilidade é um tema bastante debatido, e que a cada dia se torna mais importante e necessário. Entre várias questões a serem debatidas a respeito deste tema, será abordado a construção civil, sendo um dos setores que mais consomem recursos naturais chegando a 50% a 75%, principalmente no método convencional de alvenaria e concreto, causando destruição de áreas verdes, movimentação de terra, produção e extração de materiais, consumo de água e energia elétrica entre outras questões (SUSTENTARQ, 2019).

Uma tendência da construção civil que vem ganhando espaço é o Green Building, sendo um conceito de construção planejada que visa causar pouco impacto ao meio ambiente. Visando garantir uma obra com responsabilidade ambiental e sustentável desde todos os ciclos da obra, no início ao uso após sua finalização, com métodos construtivos mais limpos, materiais verdes, captação de água e energia fotovoltaica (JARANDILHA, 2021).

Diversos países estão refletindo sobre este conceito da arquitetura, o Brasil está nesta corrida, ocupando a 4ª posição, segundo o levantamento *US Green Building Council* (USGBC) de 2019. Com 1.450 projetos que possuem a certificação LEED, (*Leadership in Energy and Environmental Design*), selo que tem como finalidade averiguar requisitos ambientais e energéticos em todo processo construtivo, mas ainda é muito pouco em comparação com as construções convencionais (JARANDILHA, 2021).

A construção modular se encaixa neste método construtivo de obra limpa, os módulos em contêiner têm este aspecto diferenciado que minimiza os impactos ao meio ambiente, com a reutilização de materiais que se tornam inúteis. Os contêineres que já foram utilizados em sua finalidade primária, são materiais que acabam sendo descartados, virando lixo em cidades portuárias. Com a construção modular eles são reaproveitados, se tornando módulos e formando edificações (TORRES *et al.* 2020).

Citado por Milaneze *et al.* (2012) “O container, composto de metais não biodegradáveis, tem vida útil de aproximadamente 10 anos, após este período é descartado” (MILANEZE, 2012 apud OCCHI, 2016, p.17).

Para a implantação de contêineres em uma edificação são realizadas análises que vistoria o estado de conservação do mesmo, e também verifica a existência de resíduos químicos. A partir disso são feitos os devidos tratamentos necessários, para que esta estrutura não venha a causar problemas futuros. Através deste tratamento poderá ser reutilizado com todo padrão de segurança em construções (TORRES *et al.* 2020).

## **2.3 O Contêiner e sua aplicação na arquitetura modular**

Os contêineres são caixas metálicas utilizadas em navios e trens para o transporte de cargas e geralmente são de grandes dimensões (Figura 2). Eles se tornaram uma alternativa de construção modular, atendendo as demandas de novas práticas construtivas, sendo uma alternativa sustentável, de baixo custo, com grande facilidade de deslocamento e expansão do projeto (SANTOS, 2017).

Figura 02 - Contêiner



Fonte: *Portal da Arquitetura 2019*

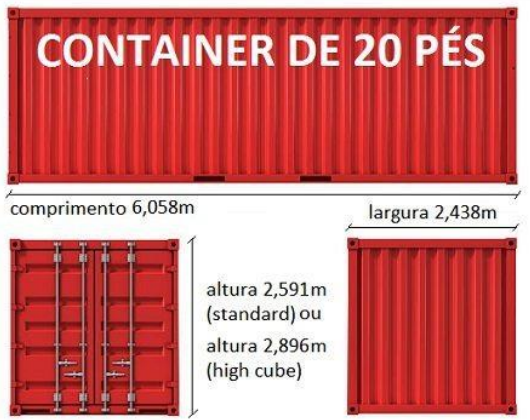

Existem diversas fábricas e marcas especializadas neste método construtivo, tornando-se pré-fabricado, com excelente padrão de acabamento, podendo utilizar os mais variados revestimentos, na maioria dos casos não requer serviços de terraplanagem e fundação, maior velocidade de execução em relação ao método convencional, simplifica a ampliação, sem necessitar de grandes reformas e também permite que o contêiner seja transportado para outro terreno quando necessário, trazendo facilidade e flexibilidade (ARCHTRENDS, 2018).

Para iniciar um projeto modular utilizando contêineres, primeiramente é necessário escolher o tipo de contêiner que vai ser usado, e ter em mãos as suas dimensões, para projetar a partir delas. Outra situação a ser analisada é o local de implantação, o tipo e capacidade do transporte, para poder selecionar a dimensão ideal dos módulos, sendo em algumas situações mais indicado usar vários módulos menores do que um de grande dimensão (SANTOS, 2017).

Prosseguindo com o autor supracitado, entre diversas opções existentes, os tipos de contêineres mais utilizados na construção civil são o contêiner “*Dry Standard*” e o contêiner “*Dry High Cube*”, suas medidas são bastante proporcionais a uma “residência comum” e também em seu uso anterior, não costumam transportar cargas que os deixem tóxicos, evitando uma limpeza mais avançada.

O “*Dry Standard*” é normalmente utilizado para transportar alimentos, roupas, móveis ou carros, é fechado em todos os lados e possui uma porta em um de seus lados menores. Já o “*Dry High Cube*” é bastante similar ao anterior, porém sua altura é um pouco maior. Ambos possuem tamanhos de 20 e 40 pés (GOI, 2017) (Figuras 3 e 4).



Figura 03 – Dimensões contêiner 20 pés	Figura 04 – Dimensões contêiner 40 pés
 <p><b>CONTAINER DE 20 PÉS</b></p> <p>comprimento 6,058m      largura 2,438m</p> <p>altura 2,591m (standard) ou altura 2,896m (high cube)</p>	 <p><b>CONTAINER DE 40 PÉS</b></p> <p>comprimento 12,035m      largura 2,438m</p> <p>altura 2,591m (standard) ou altura 2,896m (high cube)</p>
Fonte: <i>Dicas de Arquitetura 2017</i>	Fonte: <i>Dicas de Arquitetura 2017</i>

Como dito anteriormente, os contêineres podem ter diversas dimensões, e sua unidade de medida são “pés”. Existem contêineres de 20, 40, 45 e 53 pés, tendo variações através de seus usos anteriores. O de 20 pés tem as medidas de comprimento 6,058m, largura 2,438m, altura 2,591m no dry standard e 2,896m no dry high cube (Figura 03). No de 40 pés tem as medidas de comprimento 12,035m, largura 2,438m, altura 2,591m no dry standard e 2,896m no dry high cube (Figura 04). Já os de 45 e 53 pés que são menos comuns, sendo a versão “High Cube”, com as dimensões de 45 pés com as medidas de comprimento 13,716m, largura 2,438m e altura 2,896m, os de 53 pés tem comprimento 16,154m, largura 2,438m e altura 2,896m (GOI, 2017).

A vedação vertical é um critério bem importante para analisar no projeto de uma construção modular de contêiner, existem diversos tipos, para diversas funções, contendo também as internas, para dividir os ambientes, e as externas que auxiliam na ação de agentes externos.

A vedação externa é o próprio aço do contêiner tendo o devido tratamento térmico e acústico internamente, o utilizado é o aço Corten que é de 40% a 75% mais resistente que o aço comum, em sua composição existem anticorrosivos, fazendo com que o aço oxida, mas não ocorra a corrosão. Porém com o tratamento correto e utilizando tintas anticorrosivas, faz com que o aço Corten tenha a durabilidade praticamente eterna. (ABREU, 2018).

Segundo a NBR 15575/2013 parte 4, que se trata de vedações internas e externas em edificações, o sistema de vedação externa e interna terá que garantir estanqueidade sobre a água das chuvas, e outros incidentes, não permitindo infiltração e quando em contato com água, garantir o desempenho térmico, acústico, ter aberturas para ventilação, e apresentar durabilidade e manutenibilidade de acordo com a ABNT NBR 15220-1 e ABNT NBR 15220-5 que fala sobre o desempenho térmico de edificações.

Outro ponto importante é a segurança contra incêndio, este requisito está presente na norma NBR 15575-4, a vedação deverá dificultar a inflamação generalizada e não gerar fumaça excessiva, dando aos moradores capacidade de fuga (ABREU, 2018).

A vedação interna geralmente se usa chapas de Drywall – gesso acartonado, moduladas, entre outras, dependendo do uso e das especificações do projeto. O

gesso acartonado, comumente mais usado, possui uma camada de ar entre suas placas, facilitando o conforto acústico, pois há menor transmissão de ondas sonoras, aumentando a capacidade de isolamento. Entre as camadas de drywall, pode-se usar também materiais como lã de pet ou até mesmo a lã de vidro, aumentando o conforto térmico (ABREU, 2018).

### 3. METODOLOGIA

No desenvolvimento do presente trabalho será utilizada a metodologia de pesquisa exploratória utilizando-se de levantamentos bibliográficos e estudos de caso. Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre os conceitos ligados a arquitetura modular, sustentabilidade e ao uso de contêineres na arquitetura para embasamento do tema em questão. Serão realizados estudos de caso de projetos de habitação que utilizaram contêineres para aprofundar o estudo sobre a aplicação deste método construtivo, verificando sua eficiência e sustentabilidade quando aplicado na habitação.

### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os estudos de caso que serão apresentados, demonstram como uma habitação pode ser sustentável, respeitando o local implantado e seu entorno, sem causar grandes alterações. Mostrando também como através deste método construtivo podemos buscar diversos tipos de acabamento e design alcançando o padrão desejado.

#### 4.1 ESTUDOS DE CASO

##### 4.1.1 Casa Suspensa

A obra analisada foi a *Casa Suspensa*, localizada em Campos Novos Paulista, no estado de São Paulo, contendo uma área de 257m<sup>2</sup>, realizada no ano de 2019, projetada pelos arquitetos Daniel Assuane Duarte, Nadia Barros Assuane Este projeto buscou várias alternativas que o tornasse sustentável e integrado ao meio ambiente implantado, totalizando 80% de materiais reciclados, nele foi adotado o método construtivo modular, utilizando contêineres marítimos reciclados e estrutura metálica como solução estrutural (Figura 05) (ARCHDAILY, 2021).



De acordo com as informações dadas pelos arquitetos responsáveis, a residência foi implantada em um local rodeado de árvores nativas, então teve-se a ideia de se projetar uma casa suspensa, com finalidade das esquadrias ficarem na mesma altura da copa das árvores, privilegiando as visadas ao seu redor, (Figura 06) outro quesito foi que a implantação da edificação não prejudicasse o ecossistema do local implantado, fazendo com que o solo permaneça original, respeitando a drenabilidade e dinâmica das raízes (Figura 09), utilizando o mínimo de concreto nas fundações e pilares em V, gerando uma única base para dois apoios (Figura 08) (ARCHDAILY, 2021).

Figura 6- Integração da casa com o meio



Fonte: *Archdaily*, 2021

Figura 8 – Pilares em V que elevam a casa do chão



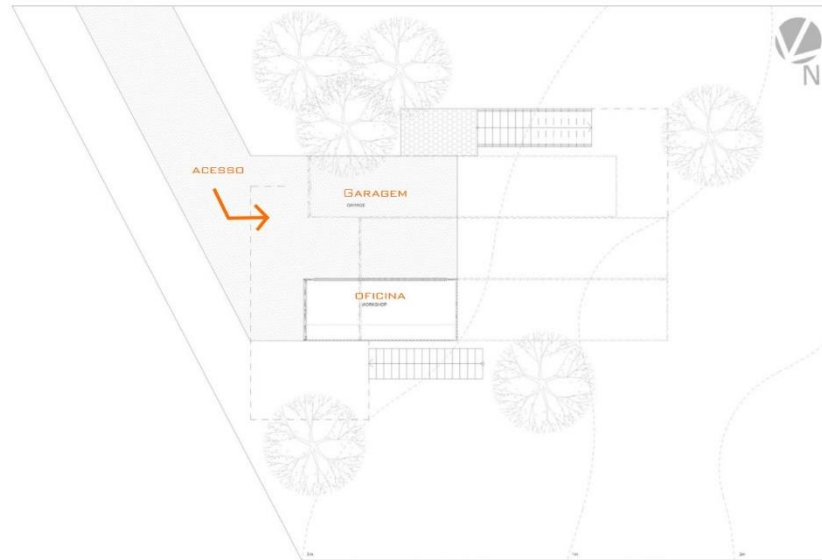
Fonte: *Archdaily*, 2021

O projeto tem como finalidade uma imersão a natureza, integrando através de grandes aberturas com esquadrias de vidros, e duas áreas externas de convivência através de decks de madeira, proporcionando uma maior interação com as árvores nativas ao redor (ARCHDAILY, 2021).

Na implantação é possível verificar que a residência está em sua maior parte suspensa, e que foi muito bem aproveitado o terreno natural, sem necessidade de grandes movimentações de terra e impactos na vegetação existente (Figura 9).



Figura 9 – Implantação e pavimento térreo



Fonte: *Archdaily, 2021*(adaptada pelo autor)

As plantas foram desenvolvidas com base na modulação dos contêineres sendo possível observar sua divisão e fluxo interno, no primeiro e segundo pavimento (figura 10 e 11).

Figura 10 – Primeiro Pavimento



Fonte: *Archdaily, 2021* (adaptada pelo autor)

Figura 11 – Segundo Pavimento



Fonte: *Archdaily, 2021* (adaptada pelo autor)

Suas divisões internas são feitas através de madeira de demolição, sendo um material reciclado e evitando a pintura interna, dando um acabamento mais rústico (Figura 12). Essas vedações internas possuem tratamento acústico e térmico, também com sistema de ventilação cruzada, evitando o uso de sistemas de refrigeração artificial, mantendo o clima bastante agradável. Sua cobertura foi feita de telhado

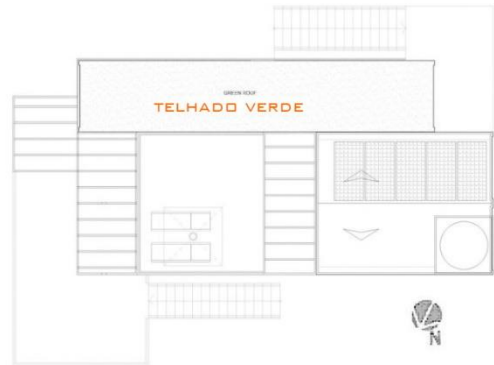
verde que além de beleza proporciona a captação de águas pluviais, possuindo também um terraço e pergolados (Figura 13) (ARCHDAILY, 2021).

Figura 12 – Vista interna dos revestimentos



Fonte: Archdaily, 2021

Figura 13 – Planta de cobertura



Fonte: Archdaily, 2021

#### 4.1.2 Casa Contêiner

A obra está localizada na Cidade Jardim, São Paulo, projeto elabora pelo escritório Marília Pellegrini Arquitetura, e concretizado em 2019 (figura 14) (ARCHDAILY 2021).

Figura 14 – Fachada Frontal



Fonte: Archdaily, 2021

Este projeto tem como objetivo mostrar como as construções de contêiner podem fugir do design industrial, como a maioria das pessoas pensam, e que abrange inúmeras possibilidades, neste caso a aposta foi ambientes frios e impessoais (figura 15,16). A busca deste método também é através do tempo reduzido para elaboração e execução deste modelo de construção, sendo infinitamente menor, mais limpo, rápido, seco e com 100% de reaproveitamento (ARCHDAILY 2021).

Figura 15 – Living



Fonte: Archdaily, 2021

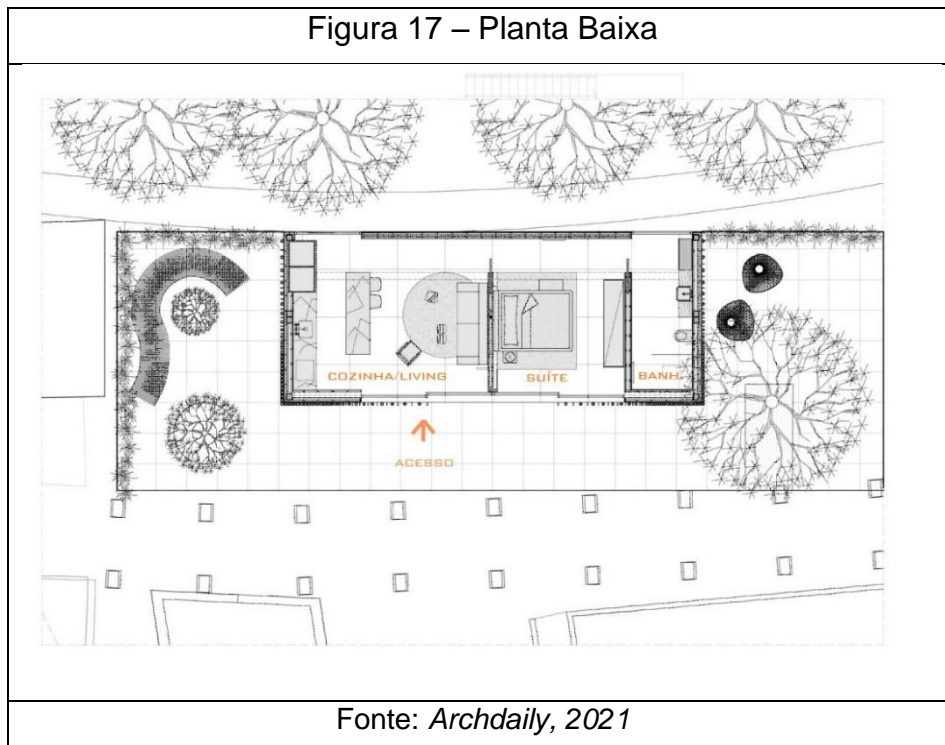
Figura 16 – Cozinha



Fonte: Archdaily, 2021

A residência traz a modulação com contêineres de 40 pés cada, necessitando de apenas dois, e formando uma casa de 60m<sup>2</sup> (figura 17), contendo suíte com banheiro, living, cozinha e lavanderia integrados. Seus ambientes traz um design minimalista através de tons de branco e acabamentos impecáveis (ARCHDAILY 2021).

Figura 17 – Planta Baixa



Fonte: Archdaily, 2021

Na fachada externa, pisos e brises, foram utilizados revestimento em Dekton e Cosentino que reproduzem aparência nobre dos mármore, com propriedades de alta resistência aos agentes externos, dando acabamento unificado e sofisticado, contribuindo para a intenção de quebrar a aparência industrial dos contêineres (figura 18) (ARCHDAILY 2021).



O projeto busca um *design* pegada minimalista que não concorra com o meio inserido, principalmente a natureza, a casa contém uma área externa de 90m<sup>2</sup>, com mobiliários diferenciados (figura 19), área verde e árvore frutífera.

Figura 18 – Fachada Frontal  
2



Fonte: Archdaily, 2021

Figura 19 – Ambiente externo



Fonte: Archdaily, 2021

Esteticamente, o primeiro estudo, mostra uma residência com um *design* industrial, materiais mais robustos e reaproveitados, integração e inserção ao meio ambiente sem causar grandes danos ao solo. Já o segundo tem o intuito de quebrar o paradigma de que a construção modular de contêiner sempre tem que seguir o mesmo *design* industrial, mostrando que pode seguir diversas propostas, com isso o projeto é totalmente *clean*, com *design* minimalista, através de revestimentos e tons de branco.

Analisando os estudos de caso pode-se perceber que o sistema construtivo funciona e que possui várias potencialidades, oferecendo possibilidades de design e acabamento, proporcionando diversas alternativas.

## 5. CONCLUSÃO

As pesquisas apontam que a construção modular de contêiner trás várias vantagens em relação a de alvenaria e concreto armado, como maior flexibilidade, agilidade na construção, redução de problemas no canteiro de obras e sustentabilidade, além da redução de resíduos e impacto ambiental, promovendo uma obra mais limpa e sustentável, sendo considerado um método construtivo mais otimizado com relação aos demais.

Os estudos de caso apresentados, trazem informações de residências que utilizam a construção modular, demonstrando ser um método construtivo eficiente, dando o resultado esperado com o tempo da execução ágil, e que funciona na prática.

Atualmente com os impactos ambientais e aquecimento global, deve-se repensar e atualizar os métodos convencionais buscando meios mais sustentáveis de construção.

## 6. REFERÊNCIAS

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-4 2013 Edificações habitacionais — Desempenho**

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-1 Desempenho térmico de edificações Parte 1: Definições, símbolos e unidades**

ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 15220-5 Desempenho térmico de edificações Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico.**

ABREU, Paola Neves “ **ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA REUTILIZAÇÃO DE CONTEINÊRES ISO NA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES DA FAIXA 1 DO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA.**” Mar 2018. Acessado 18 Abril 2021 < <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10023531.pdf>>

ARCHDAILY “**A Casa Suspensa / Casa Container Marília**” 19 Mar 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 30 abril 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/929082/a-casa-suspensa-casa-container-marilia>> ISSN 0719-8906

ARCHDAILY “**Casa Contêiner / Marília Pellegrini Arquitetura**” 21 Mar 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 26 Jun 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/920328/casa-conteiner-marilia-pellegrini-arquitetura>> ISSN 0719-8906

Barbosa, G. de O., Galdino, L. R. N., Souza, L. B. de, Rodrigues, L. M. S., Araújo, M. E. C., & Gonzaga, G. B. M. (2018). **CONTAINER NA CONSTRUÇÃO CIVIL: RAPIDEZ, EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE NA EXECUÇÃO DA OBRA.** Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS, 4(2), 101.

BREGATTO, Paulo Ricardo “**Coordenação Modular - Parte 1 BREVE HISTÓRIA E ASPECTOS IMPORTANTES**” 8 set 2008. Bregatto. Acessado 20 abril 2021 < <http://bregatto.blogspot.com/2008/09/coordenao-modular-parte-i.html>>

CASTELO, J. L. D. C. (2008). **Desenvolvimento de modelo conceptual de sistema construtivo industrializado leve destinado à realização de edificios metálicos.** Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.



CBIC “ **Contêiner ganha espaço em projetos de construção civil**” 21 Mar 2021. Agência Cbic. Acessado 20 Mar 2021. <<https://cbic.org.br/conteiner-ganha-espaco-em-projetos-de-construcao-civil/>>

DEGANI, Jonathan “**O que é Construção Modular e como funciona**” 4 dez 2019. Sienge. Acessado 22 abril 2021 < <https://www.sienge.com.br/blog/construcao-modular>>

GOI, Fernanda Dias “ **TIPOS E MEDIDAS DE CONTAINERS PARA CONSTRUÇÃO.**” 5 jun 2017. Dicas de Arquitetura. Acessado 15 abril 2021 < <https://dicasdearquitetura.com.br/tipos-e-medidas-de-containers-para-construcao/>>.

“**Impactos Ambientais da Construção Civil.**” 05 jun 2019. SustentArq. Aessado 26 abril 2021. < <https://sustentarqui.com.br/impactos-ambientais-da-construcao-civil/>>

JARANDILHA, Giovanna “ **Green buildings: uma solução ecológica para a arquitetura das cidades.**” 8 fev 2021. Casa Cor Acessado 28 abril 2021. <https://casacor.abril.com.br/sustentabilidade/o-que-e-green-building/>

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

MOREIRA, Susana. “**Otimização e eficiência da construção modular em projetos de casas brasileiras**” 21 Fev 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 3 Mai 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/957199/otimizacao-e-eficiencia-da-construcao-modular-em-projetos-de-casas-brasileiras>> ISSN 0719-8906

SANTOS, Carolina Neiva “ **CONSTRUÇÃO MODULAR: UTILIZAÇÃO DE CONTAINERS COMO AMBIENTE CONSTRUÍDO.**” 22 Mar 2017. Acessado 22 Abril 2021<<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30917/1/Monografia%20Especializa%C3%A7%C3%A3o%20Carolina%20Neiva%20Santos%20-%20FINAL.pdf>>

“**Sustentabilidade e inovação: faça construções incríveis em containers**” 09 jul 2018. Archtrends Portobello . Acessado 24 abril 2021. <<https://archtrends.com/blog/sustentabilidade-e-inovacao/>>

TORRES, Geovane Petrunaro; PIMENTEL, Patrícia Guedes; SOUZA, Christian Rolph Hipólito de MARTINS, Fabiano Battemarco da Silva; “ **MÉTODOS CONSTRUTIVOS SUSTENTÁVEIS: REUTILIZAÇÃO DE CONTAINERS NA**



**CONSTRUÇÃO CIVIL.**” Acessado 27 abril 2021  
<<http://revistas.icesp.br/index.php/TEC-USU/article/view/1501/1091>>

**VIVADecora** “[Arquitetura Modular: O Que É e Por Que Usar Esse Modelo de Construção](#)” 29 Jan 2021. Viva Decora. Acessado 21 Abril 2021.  
<<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/arquitetura-modular/>>