

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

**ETEC VASCO ANTONIO VENCHIARUTTI
ENSINO MÉDIO INTEGRADO À TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

Guilherme Cefalo de Carvalho

Heron Antônio Silva e Dias

Leonardo Tomasetti da Silva

Luiz Henrique Fernandes da Silva

Vinicius Hideki Hirata

CONTAINER NA CONSTRUÇÃO CIVIL

JUNDIAÍ – SP

2024

CONTAINER NA CONSTRUÇÃO CIVIL

¹Guilherme C. de Carvalho

²Heron A. Silva e Dias

³Leonardo T. da Silva

⁴Luiz H. Fernandes da Silva

⁵Vinicius H. Hirata

Professores Orientadores: Pedro Norberto de Paula Filho⁶ / Renata⁷

RESUMO- Neste trabalho será falado tudo sobre o que é necessário saber sobre os containers na construção civil, utilidade, custos, materiais necessários, mão de obra, isolamento térmico e acústico entre outros. Os containers, em partes, são uma novidade no modelo de construção de residências principalmente, muitas vezes eles são utilizados para um abrigo temporário, como um canteiro de obra para um certo lazer dos trabalhadores, mas os containers também podem ser usados como moradia ou até mesmo ajudar em construções maiores como foi no estádio feito 100% de containers na Copa do Mundo de 2022.

Além disso, esse tipo de alternativa pode ser muito mais benéfico e vantajoso na questão orçamentária, já que a quantidade de material e tempo de mão de obra é bem menor, o que pode ser um dos motivos para esse grande crescimento dos containers em construções.

PALAVRAS-CHAVE: Containers. Construção. Residências. Benéfico. Material.

SUMMARY- In this work, everything you need to know about containers in civil construction, usefulness, costs, necessary materials, labor, thermal and acoustic insulation, among others, will be discussed. Containers, in part, are a novelty in the housing construction model, mainly, they are often used for temporary shelter, such as a construction site for certain leisure activities for workers, but containers can also be used as housing or even even help with larger constructions like the stadium made 100% of containers at the 2022 World Cup.

Furthermore, this type of alternative can be much more beneficial and advantageous in terms of budget, as the amount of material and labor time is much smaller, which could be one of the reasons for this large increase in containers in construction.

KEYWORDS: Containers. Construction. Residences. Beneficial. Material.

Email: guilhermecefalo@gmail.com
heron.antonio.dias@gmail.com
leonardotomasettidasilva@gmail.com
luizhenriquefernandes20@gmail.com
viniciushirata25@gmail.com
pedro.filho55@etec.sp.gov.br
renata.souza72@etec.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

A utilização de containers na construção civil tem se destacado como uma solução inovadora e sustentável, ganhando cada vez mais espaço em projetos de arquitetura e engenharia. Originalmente projetados para o transporte de cargas, esses módulos passaram a ser reutilizados em edificações de caráter temporário e permanente, oferecendo uma alternativa viável frente aos métodos tradicionais de construção.

O interesse por essa abordagem tem crescido devido a fatores como a redução de custos, menor impacto ambiental, rapidez na execução e flexibilidade no design. Este trabalho busca explorar as potencialidades e desafios associados ao uso de contêineres na construção civil, abordando desde aspectos técnicos até questões ambientais e econômicas, além de analisar exemplos práticos de aplicação dessa técnica em diferentes contextos urbanos e sociais.

Assim, a pesquisa pretende contribuir para a compreensão do papel que os contêineres podem desempenhar na promoção de soluções arquitetônicas sustentáveis e eficientes.

1. CONTAINER NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os primeiros projetos a utilizarem contêineres marítimos surgiram através de manifestos arquitetônicos e artísticos. O conceito desses manifestos era enfatizar a mobilidade da moradia e comprovar que era possível residir em apenas um módulo de contêiner. Um exemplo desse manifesto é a obra, Future Shack, projetada pelo arquiteto Sean Gospel, em 1985, na Austrália. Esse tipo de moradia era usado de modo emergencial, podendo ser armazenada e transportada para qualquer região do planeta, e também adaptar-se em terrenos acidentados. (KOTNIC, 2008 *apud* CARBONARI, 2015).

1.1 Fabricação e Procedimento

A produção de um container começa com um grande rolo de aço, que é desenrolado e cortado em várias folhas. Isso é feito em fábricas dedicadas com sistemas de máquinas tecnicamente avançados. (PORTAL OMDN, 2024)

- A preparação da superfície dessas chapas de aço é realizada com jateamento de areia e preparação para remover ferrugem, sujeira e contaminantes;
- As folhas são então onduladas (corrugadas) para melhorar a resistência geral;
- Painéis de teto e suspensórios são feitos separadamente e folhas para painéis de parede são soldadas;
- Tubos quadrados são soldados no topo das paredes;
- Feito isso, os painéis de piso são montados para formar uma estrutura de piso;
- A montagem da porta e o poste do canto também são preparados separadamente;
- O conjunto da porta é então instalado na estrutura do piso, seguido pela instalação de painéis de parede;
- Os postes de canto, os painéis de parede e a montagem da porta são soldados;

- O painel do teto é então montado e soldado;
- Uma vez instalados no piso do container, são feitos furos para fixar os painéis do piso;
- O hardware da porta é finalmente instalado juntamente com os vedantes de borracha para portas estanques;
- O fundo do recipiente é então impermeabilizado, seguido de testes.
- Finalmente, a caixa é inspecionada; (PORTAL OMDN, 2024)

1.2 Estrutura e fundação

Um grande receio que a maior parte das pessoas tem em relação a casa container é sobre o preparo do terreno para receber a construção. Acontece que isso é algo muito relativo, que vai depender da análise das características do solo que será utilizado para o projeto de container. (LOCARES, 2019)

Caso o terreno escolhido para a casa container seja irregular ou inclinado, provavelmente a fundação será necessária, de maneira que mantenha o container firme e seguro.

Isso porque, a fundação terá como funcionalidade distribuir o peso da estrutura do container, a fim de evitar que ocorra deslizamentos da terra. (LOCARES, 2019)

1.2.1 Tipos de fundação para casa container

Os quatro principais tipos de fundações que podem ser usados com casas contêineres são pilares, estacas, lajes e sapatas. Existem outros tipos de fundações, mas esses são os mais usados com casas contêineres. Vamos descrever quando você deve usar cada um e discutir as forças e fraquezas de cada um. (LOCARES, 2019)

Sapata Isolada: é um tipo de fundação indicada para solos firmes que apresentam boa resistência, pois o peso da casa feita de container será transmitida para as colunas que irão transferir o peso para a sapatas. Normalmente, as sapatas isoladas

têm a base quadrada ou retangular e o topo pode ser reto ou piramidal. (LOCARES, 2019)

Radier: é o nome dado a fundação rasa, muito recomendada para casa container que será construída em solos com baixa resistência. O termo se refere a uma placa de concreto armado ou protendido que fica abaixo da casa de container e em contato direto com o solo. (LOCARES, 2019)

Neste tipo de fundação, a casa de container é construída logo acima dele, de maneira que o peso seja distribuído uniformemente para o solo.

Sapata Corrida: Muito utilizadas nas construções, a sapata corrida é um tipo de fundação superficial para casa container com vãos pequenos, muros, paredes de reservatórios e piscinas. Trata-se de um concreto armado que fica abaixo das paredes da casa container, muito semelhante a viga baldrame, porém, os que os diferenciam são as dimensões de largura e altura. (LOCARES, 2019)

Nesse caso, o peso da casa container é transferido para as colunas e depois distribuído linearmente para o solo.

Estacas: A fundação feita com estacas é indicada para solos com pouco resistência, como aterros, que exigem uma maior extração de terra para encontrar um solo firme e seguro. (LOCARES, 2019)

1.3 Máquinas e Equipamentos (transporte)

Na construção de uma casa container, o uso de máquinas e equipamentos para o transporte desempenha um papel fundamental, principalmente na movimentação dos containers e materiais da construção. Abaixo, estão alguns dos principais tipos de máquinas e equipamentos usados nessa modalidade de construção:

Guindaste e caminhão Munck: Ambos os equipamentos podem ser utilizados para carregar o container em um caminhão ou uma carreta, na obra eles são responsáveis pela descarga dos containers e pela sua locação dentro do canteiro de obras, podendo posicionar eles em diferentes alturas e lugares. (SOARES, 2023)

Container de Carga



Fonte: FORTRAK Containers

Empilhadeiras: Dependendo do tipo de container e dos materiais usados, empilhadeiras podem ser úteis para movimentar objetos pesados e pallets de materiais dentro do local da construção. Elas são amplamente usadas para transportar ferramentas e materiais menores que não precisam de um guindaste ou caminhão Munck para movimentação. (SOARES, 2023)

Caminhão truck/bitruck ou carreta: Para o transporte dos containers é necessário a utilização de um caminhão truck ou de uma carreta dependendo do tamanho do container, um caminhão truck consegue transportar no máximo um container de 20 pés (6 metros de comprimento); já uma carreta consegue transportar um container de 40 pés (12 metros de comprimento); ou 2 containers de 20 pés (6 metros de comprimento); ou um container de 20 pés (6 metros). (SOARES, 2023)

Retroescavadeira: Embora não seja diretamente relacionada aos containers, a retroescavadeira é útil na preparação do terreno onde os containers serão instalados. Ela é usada para escavações, nivelamento e movimentação de terra, o que garante uma fundação sólida para a casa e facilita na hora de se posicionar os containers. (SOARES, 2023)

1.3.1 Considerações Importantes:

- Planejamento de transporte: O acesso ao terreno precisa ser analisado para garantir que os caminhões e guindastes consigam chegar ao local sem problemas. (SOARES, 2023)

- Terreno: A preparação do terreno e a fundação são cruciais. Mesmo que o container seja modular, o terreno precisa ser estável e bem preparado.
- Logística: A logística de transporte e montagem deve ser coordenada para garantir que as máquinas e equipamentos estejam disponíveis no momento certo, minimizando atrasos. (SOARES, 2023)

O uso desses equipamentos torna a construção de casas container mais eficiente, garantindo que os containers sejam posicionados de maneira segura e precisa, além de ajudar em outras etapas como movimentação de materiais e preparação do terreno. (SOARES, 2023)

1.4 Isolação térmica e acústica

Diferente dos tijolos, o aço que compõe os containers é um excelente condutor térmico. Isso significa que quem está dentro da estrutura fica muito mais exposto às variações climáticas, o que inclui calor e frio extremos. Esse aço também não colabora muito quando a questão é ruído. Para se ter noção da diferença, basta comparar o barulho produzido por uma chuva forte batendo contra um muro de alvenaria e contra chapas de aço. (HABITARE, 2019)

Para sanar esse tipo de problema, os isolantes térmicos e acústicos são a solução ideal. “Com o tratamento adequado, os containers marítimos podem trazer o mesmo conforto de uma casa de alvenaria”, explica Marcelo Dalmaso, da Dalmaso Engenharia, que há anos trabalha na adaptação dos containers para diversas finalidades. Segundo o engenheiro, ele descobriu nos isolantes a solução ideal para aumentar o conforto térmico e acústico dos usuários. (HABITARE, 2019)

A Isover produz soluções que se encaixam perfeitamente com a proposta sustentável dessas construções, já que seus produtos passam por um rigoroso controle em todo processo de desenvolvimento, desde a extração de materiais até a solução final. A companhia usa matéria-prima reciclável na composição de suas soluções, o que faz aumentar o índice de sustentabilidade. (HABITARE, 2019)

Os containers não possuem um bom isolante térmico e acústico por serem feitos de aço e metal então na construção de uma casa container é necessário pensar como será feito os isolamentos do container. Os tipos mais comuns de isolantes térmicos e

acústicos utilizados nas casas containers são a lã de vidro, lã de rocha, lã de pet, eps (isopor) e feltros de lã, todos possuem propriedades únicas que deve ser levado em consideração as características da região que for construída a casa container.

Isolamento Térmico em Container



Fonte: Guia Casa Container

1.5 Normas

ABNT NBR 15575: Esta norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) especifica os requisitos para o desempenho de edificações habitacionais, incluindo aspectos de segurança, conforto e durabilidade que podem se aplicar a casas contêiner. (ABNT, 2024)

ABNT NBR 8023: Esta norma trata do projeto e da construção de estruturas metálicas, que pode ser relevante, já que os contêineres costumam ser de aço. (ABNT, 2024)

1.6 Mão de obra

Temos alguns profissionais envolvidos:

- a) Arquiteto/Engenheiro: Responsável pelo projeto arquitetônico, análise estrutural e cumprimento de normas e legislações locais. O arquiteto define o layout e adapta o container às necessidades do cliente, enquanto o engenheiro garante que a estrutura seja segura e estável. (COMFAL, 2024)
- b) Serralheiros/Soldadores: São essenciais para cortar o container e fazer aberturas (portas, janelas, etc.), além de reforços estruturais quando necessário. A soldagem é uma parte importante para garantir a estabilidade após as modificações. (COMFAL, 2024)
- c) Carpinteiros: Após o isolamento, os carpinteiros entram para fazer o revestimento interno, instalar pisos, tetos e, se necessário, móveis planejados. Eles também podem trabalhar com detalhes em madeira que tragam conforto e estética ao ambiente.
- d) Eletricistas: Responsáveis por instalar todo o sistema elétrico da casa, desde a passagem dos conduítes até a instalação de tomadas, interruptores e iluminação. Eles adaptam o sistema às particularidades do container. (COMFAL, 2024)
- e) Encanadores: Instalam o sistema hidráulico e de esgoto da casa. Trabalham adaptando os containers para garantir que as tubulações de água e esgoto funcionem corretamente, sem comprometer a estrutura metálica.
- f) Especialistas em isolamento térmico/acústico: Containers são feitos de metal, o que exige isolamento adequado para evitar variações extremas de temperatura e melhorar o conforto acústico. Esses profissionais aplicam materiais como lã de vidro, lã de rocha ou poliuretano nas paredes e teto. (COMFAL, 2024)
- g) Pintores: Responsáveis pela pintura interna e externa da casa container. Eles garantem que o acabamento esteja bonito e, no caso da parte externa, utilizam tintas especiais que protejam o metal de corrosão. (COMFAL, 2024)
- h) Montadores de drywall: No revestimento interno, muitas vezes é usado o drywall para criar divisórias e melhorar o acabamento. Esse trabalho é feito por montadores especializados.
- i) Equipe de fundação: Embora o container seja autoportante, ele precisa de uma fundação estável, que pode ser uma base de concreto ou pilares. Essa equipe é responsável por preparar o terreno e fazer a fundação adequada. (COMFAL, 2024)

Vantagens do Container para obra



Fonte: Container SA

1.7 Resistência (Cuidados)

O aço corten, utilizado na construção de containers, é conhecido por sua durabilidade. Ele é resistente à corrosão e à ferrugem, o que contribui significativamente para a longevidade de uma casa container. (FERNANDES, 2024)

Em média, um container pode durar entre 25 a 30 anos sem manutenção significativa. Com os cuidados adequados, esse período pode ser estendido para 50 anos ou mais. Alguns fatores que influenciam a durabilidade são:

Manutenção Regular: A manutenção adequada é essencial para garantir a longevidade de uma casa container. Isso inclui a pintura regular para prevenir a corrosão e a verificação periódica das soldas e estruturas. (FERNANDES, 2024)

Qualidade da Construção: A qualidade da construção inicial também desempenha um papel crucial. Usar materiais de alta qualidade e seguir práticas de construção adequadas garantem que a estrutura permaneça sólida por muitos anos. (FERNANDES, 2024)

Localização: O ambiente onde a casa container está localizada pode afetar sua durabilidade. Ambientes costeiros, com alta salinidade, podem acelerar a corrosão do aço, enquanto locais secos e com baixa umidade são mais favoráveis. (FERNANDES, 2024)

Isolamento e Acabamentos: Um bom isolamento térmico e acústico não só aumenta o conforto, mas também protege a estrutura do container de variações extremas de temperatura, o que pode contribuir para sua durabilidade. (FERNANDES, 2024)

Proteção Contra Corrosão: Utilize tintas e revestimentos anticorrosivos para proteger a estrutura metálica.

Ventilação Adequada: Garanta uma boa ventilação para evitar o acúmulo de umidade, que pode causar corrosão.

Manutenção Preventiva: Inspecione regularmente sua casa container e realize manutenções preventivas para identificar e corrigir problemas antes que se tornem graves. (FERNANDES, 2024)

O clima é um fator crucial na durabilidade de uma casa container. Em regiões com clima severo, como áreas sujeitas a tempestades intensas, nevascas ou temperaturas extremas, é vital tomar precauções adicionais. **Proteção contra Climas Frios:** Em climas frios, um isolamento adequado é necessário para prevenir a condensação interna, que pode levar à corrosão. **Climas Quentes e Úmidos:** Em climas quentes e úmidos, a ventilação e os revestimentos anti-corrosão são essenciais para combater a umidade excessiva e o calor, que podem acelerar o desgaste do metal. **Adaptações Necessárias:** Considerar o clima local ao projetar e construir sua casa container pode aumentar significativamente sua durabilidade, garantindo que ela permaneça segura e confortável por muitos anos. (FERNANDES, 2024)

1.8 Materiais e Custos

1.8.1 Tipos de casas containers prontas e seus respectivos preços:

Construir casa de 30 m² com container usado - R\$ 25.000

Construir casa container pequena (30 m²) - R\$ 45.000

Construir casa container média (90 m²) - R\$ 97.500

Construir casa container de 2 pavimentos (100 m²) - R\$ 119.000

Construir casa container de 40 pés (30 m²) - R\$ 31.500 (HABITISSIMO, 2024)

1.8.2 Materiais para ter uma casa container e seus respectivos preços:

Container 12x2,44x2,90m - R\$ 15.000,00 à 20.000,00

Drywall 1,80x1,20 - R\$ 30,90/cada

Woodframe - R\$ 2.000,00 à 2.800,00

Lã de vidro 120x1250x5cm - R\$ 144,90/cada

Telha sanduíche metálica - R\$ 449,00/cada

Painel OSB 8x2440x1220mm - R\$ 117,75/cada (HABITISSIMO, 2024)

1.9 Pros e contras

1.9.1 Algumas vantagens da construção em container:

Praticidade e versatilidade: O processo modular permite a rápida instalação e fácil expansão com novos módulos.

Baixo custo: Com planejamento, o custo por metro quadrado pode ser até 40% menor que o da construção tradicional, e o tempo reduzido economiza mão de obra.

Aproveitamento do terreno: Contêineres podem ser empilhados, otimizando o uso do espaço.

Durabilidade: Estrutura de aço resistente, com vida útil de até um século em terra firme. (3TC, 2019)

1.9.2 Algumas desvantagens da construção em container:

Necessidade de terreno amplo: Requer espaço para manobra de máquinas para instalação.

Espaço limitado: Pode ser desconfortável e dificultar o design de projetos em áreas pequenas.

Mão de obra especializada: Necessita profissionais qualificados para evitar erros estruturais.

Manutenção: Pode exigir tratamento contra ferrugem e atenção a possíveis contaminações.

Conforto térmico e acústico: O aço é um péssimo isolante térmico e acústico, necessitando de adaptações para maior conforto. (3TC, 2019)

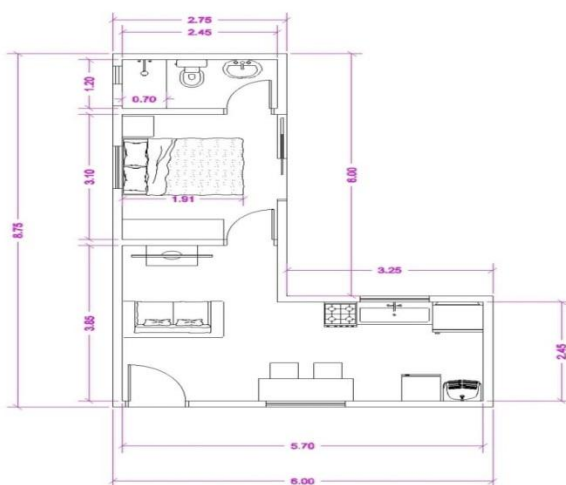
1.10 Estudo de caso (sustentabilidade)

A reutilização de contêineres marítimos, que normalmente seriam descartados, é uma forma de reciclagem que reduz a demanda por novos materiais, como tijolos, areia, brita e aço, usados no método convencional de construção em concreto armado. (CORBAS, 2020)

Além disso, o uso de contêineres oferece a vantagem de manter a permeabilidade do solo em até 90%, pois eles não exigem uma grande área de fundação. Isso ajuda a preservar a geografia natural do terreno, reduzindo o impacto ambiental. (CORBAS, 2020)

A estrutura dos containers é naturalmente robusta, sendo composta por materiais recicláveis, o que contribui para sua durabilidade e reutilização. Além disso, o formato modular desses containers facilita a implementação de diversas soluções sustentáveis na construção. Por exemplo, o telhado pode ser adaptado para a instalação de painéis solares, permitindo a geração de energia fotovoltaica, enquanto as canaletas laterais podem ser aproveitadas para a criação de cisternas ou reservatórios, possibilitando o armazenamento de água da chuva para reutilização.

Planta Casa Container



Fonte: Próprio Autor

CONCLUSÃO

No trabalho foi possível analisar o conceito de uma casa container, juntamente com seus prós e contras, serviços preliminares e a questão relacionada ao transporte e manipulação de um container. Esse tipo de inovação requer muitos procedimentos para ter um resultado positivo tanto para o usuário quanto para a arquitetura no geral, além dos grandes benefícios para o meio ambiente. Para complementar o trabalho, o grupo fez uma planta de como seria uma casa container.

Com isso, conclui-se que, embora ainda enfrente resistências culturais e desafios técnicos, o uso de contêineres na construção civil tende a se consolidar como uma alternativa viável para obras residenciais, comerciais e institucionais, especialmente em contextos que demandam rapidez, sustentabilidade e inovação.

Assim, espera-se que, com o avanço das tecnologias e a maior aceitação pelo mercado, esse sistema construtivo ganhe ainda mais relevância nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

OMDN, Portal. 2024. Como são feitos os containers? Disponível em: <https://www.omdn.com.br/como-sao-feitos-os-containers/>. Acesso em 08 de Agosto de 2024.

LOCARES. 2019. Casa container precisa de fundação? | Descubra como preparar o terreno. Disponível em: http://locarescasacontainer.blogspot.com/2019/04/casa-container-precisa-de-fundacao_26.html. Acesso em 22 de Agosto de 2024.

SOARES, Isadora. 2023. Transporte de container: guia completo. Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/transporte-de-containers/>. Acesso em 05 de novembro de 2024.

HABITARE. 2019. Casa container: como garantir conforto térmico e acústico aos usuários? Disponível em: <https://www.revistahabitare.com.br/casa-container-como-garantir-conforto-termico-e-acustico-aos-usuarios/>. Acesso em 22 de Agosto de 2024.

MARINA, Fernandes. 2024. Qual é a durabilidade de uma casa container? Disponível em: <https://saladanoticia.com.br/noticia/86382/qual-e-a-durabilidade-de-uma-casa-container>. Acesso em 05 de Setembro de 2024.

HABITISSIMO. 2024. Casa container: Preços para construir. Disponível em: <https://www.habitissimo.com.br/orcamentos/construir-casa-container>. Acesso em 05 de Setembro de 2024.

3TC. 2019. Construção em contêiner: conheça as vantagens e desvantagens. Disponível em: <https://www.3tc.com.br/blog/container-vantagens-e-desvantagens/>. Acesso em 25 de Setembro de 2024.

CORBAS, Danilo. 2020. Casa container: os preços, prós e contras desse tipo de construção. Disponível em: <https://casavogue.globo.com/arquitetura/casas/noticia/2020/08/casa-container-os-precos-pros-e-contras-desse-tipo-de-construcao.ghml>. Acesso em 25 de Setembro de 2024.

COMFAL. 2024. Locação de containers e equipamentos. Disponível em: https://comfal.com.br/?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI56z3n7TeiAMVRI9IAB2rOA01EAAYASAAEgJROvD_BwE. Acesso em 23 de Setembro de 2024