

HABITAÇÕES SOCIAIS EM CONTAINERS

João Vytitor Leal Santiago¹

José Vitor De Souza

Paulo Roberto de Azevedo Souza²

Leonardo Martins Sleutjes³

leonardo@sgrimoveis.com

RESUMO

Cada vez mais se vê uma busca por técnicas construtivas econômicas e sustentáveis. Diante disso os contêineres vêm sendo mais empregados na construção civil não só no canteiro de obras, mas também sendo utilizado como própria construção para o caso de escritórios, lanchonetes e até mesmo residências. Com isso, esse trabalho buscou através de uma entrevista, levantar quais são as vantagens e modelos construtivos que fazem do contêiner uma opção construtiva, viável e sustentável. Com a pesquisa, concluiu-se que o contêiner é uma solução viável em substituição ao modelo convencional de construção, pois dá mais agilidade à obra, além de reduzir os custos em cerca de 30% e ser uma opção mais sustentável, pois utiliza um material com alta resistência e tempo de vida de cerca de 90 anos, mas que é usado por apenas 10 anos para transporte e depois é descartado, pois não resistiria aos intemperes marítimos, poluindo cada vez mais o meio ambiente. Apesar disso, ainda existe certa resistência da população brasileira quanto o uso de contêiner na construção de residências.

Palavras-chave: Contêiner. Construção Sustentável. Construção Econômica.

1. Introdução

Almeida (2010), define contêiner como um recipiente construído de um material resistente designado a facilitar o transporte de mercadorias de modo seguro, inviolável e ágil. Acompanhado de um dispositivo de segurança alfandegária e atendendo às

¹ Graduandos em Engenharia Civil, pela Faculdade Vértix, Univértix

² Graduado em Tecnologia de Processamento de Dados; Mestre de Informatica; Professor da Faculdade Univértix

³ Professor orientador; Engenheiro Civil; Pós Graduado em Docência do Ensino Superior e Professor da Faculdade Univértix.

técnicas de segurança previstas pela legislação nacional e pelas convenções internacionais sancionadas pelo Brasil.

Kronenburg (2008) afirma que atualmente, cerca de 90% das mercadorias são transportadas mundialmente por contêiner, devido a boa resistência, mobilidade e adaptação conforme carga proposta, no entanto o transporte é a principal função do contêiner atualmente. É muito importante ressaltar o quanto esse tipo de material vem sendo cada vez mais utilizado na área de construção, os fatores que lhe asseguram como um ótimo transportador de mercadorias, agora tem suas vantagens abrangidas em outros ramos, estes, seria o ramo construtivo, cujo, procura cada vez mais estar próximo de projetos sustentáveis, fazendo com que este recurso construtivo com contêiner, atenda grande parte das suas necessidades desde o canteiro de obra ao acabamento do projeto.

Esse método ainda se encontra pouco difundido no Brasil. Através do acesso a informações e difusão da metodologia, pode-se melhorar e aumentar a aplicação dessa tecnologia, que além de trazer agilidade nas construções, também se trata de um processo de reuso de materiais, podendo-se tratar como construção sustentável

A ABRATEC (Associação Brasileira dos terminais de contêineres de uso público) apresentou casos de 5,5 milhões de contêineres em 2016, no Brasil, em movimentação. Devido à quantidade excedente de containers descartados e a necessidade de se utilizar materiais de baixo custo e sustentáveis, a utilização de containers na construção civil vem se tornando mais comum nos últimos anos. Trata-se de uma “caixa” retangular metálica com dimensões com padrões a nível internacional, geralmente fabricada em aço, mas podendo ser de fibra ou alumínio e criada para facilitar os meios de transporte (RODRIGUES, 2015).

Nesse sentido, a reutilização de containers na construção civil pode ser uma ferramenta para as empresas atenderem as necessidades do mercado, já que podem proporcionar uma infraestrutura agradável e com baixo custo.

O objetivo desse trabalho é fazer uma análise sobre a utilização dos contêineres na construção civil, abrangendo método construtivo, sustentabilidade, viabilidade econômica e arquitetônica. Avaliando características específicas desse tipo de material e comparando com outros métodos construtivos presentes no mercado. Para isso será analisada a viabilidade técnica e econômica da utilização do

contêiner na construção civil brasileira e apresentado um estudo de caso com uso de contêiner na construção e seus respectivos métodos construtivos.

A busca por novas tecnologias, sejam mais econômicas e mais sustentáveis é constante na construção civil. A utilização de contêineres na construção de residências apresenta inúmeras características que podem promover melhoria nos níveis sustentável, operacional e habitacional. Entretanto existem poucos trabalhos que abordam esse tema.

Por isso, esse trabalho justifica-se pela necessidade em abordar e introduzir conhecimentos sobre um assunto de extrema relevância quando trata-se de construções civis, que são os contêineres e sua ampla utilização no cenário mundial atualmente.

2. Referencial Teórico

Para ser feito uma análise dos *contêineres* como uma fonte de alternativa no ramo da construção civil, é necessário o estudo sobre seu surgimento, como é formado a sua estrutura, os tipos de *contêineres* para ser realizado o processo construtivo, vantagens, desvantagens e sua finalidade. (ABAD, 2018).

2.1 Formas de aplicação dos contêineres na construção civil

Inicialmente os contêineres eram utilizados apenas para o transporte de cargas em navios e para garantir que o material fosse resistente, passaram a fabricar os contêineres com aço, alumínio e fibra. Porém as sobrecargas dos contêineres inutilizados nos portos começaram a ser mais corriqueiros, os contêineres começaram a ter novas funções e finalidades, inicialmente na construção civil, e devido à grande aceitação, passou a ser procurado todos os tipos de contêineres, novos, seminovos e os em condições bem precárias. (ALMEIDA, 2010).

Com o surgimento da utilização de contêineres na construção civil (KOTNIC, 2008 *apud* CARBONARI, 2015) diz que se deu através de arquitetos inovadores da seguinte forma: Primeiramente teve início como apenas um conceito; em seguida surgiu a idealização de aumentar o tamanho, acrescentando mais contêineres ao projeto; mais tarde surge a ideia de mesclar o contêiner marítimo com outros materiais

de construção; e finalmente com o conceito de arquitetura modular com produção em série.

Sobre o uso do contêiner na construção civil, Metallica (2012) ressalta a relevância do tratamento do aço do contêiner com abrasivos e uma pintura com tinta não tóxica impedindo a contaminação dos futuros habitantes. Os tipos de contêineres mais utilizados na construção civil são o contêiner *dry* e o contêiner *high club*.

Segundo ABNT NBR ISSO 6346/2002, as medidas do contêiner *dry* são de 6 metros ou 12 metros com altura de 2,60 metros. São fabricados com aço corten, uma liga de aço 75% mais resistente que o aço convencional e tem maior resistência as mais variadas ações do clima. Além disso, podem ser mantidos a céu aberto, sem comprometer a sua estrutura e sua carga. No transporte são utilizados para todos os tipos de carga.

Ainda de acordo com a ABNT NBR ISSO 6346/2002, o contêiner *high club* tem as mesmas características do contêiner *dry*, porém é 30 cm mais alto.



Contêiner Dry
Fonte: Miranda Contêiner (2020)

Eles são utilizados em diversas formas na indústria da construção civil, como áreas de apoio em canteiros de obra como vestiários, escritórios administrativos e banheiros. Com base nesse uso em canteiros percebeu-se que haviam diversas outras opções de uso, inclusive provisório, como é o caso de salas comerciais e lanchonetes.



Escritório em canteiro de obras



Lanchonete

Fonte: COMPASS (2020)

A primeira prática de reutilizar os contêineres, como opção de moradia, surgiu, anteriormente, da necessidade de abrigos pós-guerra ou por desastres naturais, por serem práticos e de rápida instalação, segundo Smith (apud CALORY, 2015). Nota-se, ainda, nessa utilização, seu caráter provisório que só foi, então, testado de forma mais consistente e definitiva em países da Europa, como Inglaterra, Espanha e Holanda, além do Japão, no início na década de 1990 e se popularizou a partir dos anos 2000, conforme METALICA (2012). Um exemplo é a cidade universitária de Le Havre, na França. A cidade possui aproximadamente 100 apartamentos de 24 m² distribuídos em prédios com quatro pavimentos. A forma independente de cada unidade garante que a edificação não dê a sensação de um simples empilhamento de containers. A solução que possibilitou escalonar os containers foi construir uma armação de metal que age como suporte estrutural para os containers. (OCCHI, 2016).



Casa Modular em Le Havre, Espanha
Fonte: Minha Casa Contêiner (2014)

No Brasil, foi utilizado para esses fins pela primeira vez em 2011, no município de Cotia, no estado de São Paulo. A residência possui 196 m².



Primeira casa de contêiner construída no Brasil
Fonte: Correio Brasiliense (2020)

Quando se executa uma construção com contêiner deve-se levar muita atenção no tipo de fundação utilizado, que depende de vários fatores como a qualidade do solo e o tipo de peso que será utilizado na construção.



Fundação para o posicionamento do contêiner
Fonte: Correio Brasiliense (2020)

O uso de contêineres na habitação se dá através de coordenação modular. Para Mascaró (1976), a coordenação modular é um mecanismo de simplificação de grandezas e objetos diferentes de procedência distinta, que devem ser unidos na construção com mínimas modificações ou ajustes. Assim, facilitando a compatibilização de medidas na construção civil.

Várias obras já utilizaram o contêiner como metodologia construtiva e hoje servem de exemplo e inovação, sustentabilidade e economia. Entre elas está a estação de pesquisa Bharati Antártico, no noroeste da Antártida, criada para suportar temperaturas de -50°C e ventos de até 320 km/h. A estação possui três pavimentos e é formada por 134 contêineres interligados. (RESISTÊNCIA DEMOCRÁTICA, 2015).

2.2 Vantagens do uso do contêiner em relação ao método construtivo convencional

Para que o contêiner consiga ganhar sua margem no mercado é necessário que apresente vantagens sobre a técnica construtiva mais utilizada atualmente, o tijolo cerâmico. As principais vantagens dessa técnica são: economia, sustentabilidade e praticidade.

As principais características desse sistema construtivo, são a minimização de perdas e consequentemente uma grande economia de material, a rapidez na construção e a conservação do meio ambiente, visto tratar-se de um método construtivo que utiliza pouca água. O método construtivo basicamente utiliza containers reutilizados que já encerraram suas atividades no mercado de transportes, reformando-os e adaptando-os de acordo com o projeto a ser executado. A grande vantagem é que a estrutura já está finalizada, proporcionando uma grande velocidade na execução da obra e uma grande economia na utilização de recursos hídricos, o que torna este projeto altamente sustentável. (ABAD, 2018)

O custo de um contêiner pode chegar a ser 25% inferior ao da construção convencional, e ainda pode ser desmontado e facilmente transportando, o que gera também, uma obra mais rápida e consequentemente mais econômica. (CORREIO BRAZILIENSE, 2018).

Além disso, os contêineres, por serem estruturas únicas não geram resíduos, durante sua construção, o que colabora com o meio ambiente. Ademais, acarretam um aumento da produtividade, possuindo menor custo de manutenção e desperdício na construção como um todo, tornando-se uma boa alternativa financeiramente. (MALAQUIAS, 2018).

Muitas vezes, os contêineres chegam às obras parcialmente adaptados, com aberturas recortadas, molduras soldadas e instalações técnicas embutidas. Esse tipo de obra pode ter seu tempo reduzido para cerca de três meses, dependendo da habilidade do executor. Além disso, uma das vantagens desse tipo de construção é a não necessidade de aprovação do projeto para obtenção de um alvará de construção. (CORREIO BRAZILIENSE, 2018).

Outra vantagem do contêiner é a sua praticidade, além do custo reduzido, isso faz com que os prazos sejam menores, uma vez que escritórios desse tipo, por

exemplo, não precisam de projetos estruturais elaborados nem tampouco acabamentos. Outra vantagem nesse caso, seria a facilidade em alugar, e também reutilizar em diversas obras durante muito tempo (CAMARGO, 2014)

Não obstante, por conta do período de serviço marítimo, os contêineres, naturalmente possuem boa resistência às diversas intempéries e às grandes cargas. Na maioria das vezes, não requerem serviços complexos de fundação e terraplenagem para sua implantação, além de possuírem vida útil bastante elevada. (MALAQUIAS, 2018).

2.3 Meio ambiente

Devido aos materiais utilizados na formação dos contêineres, aço, alumínio e fibra podemos dizer que um contêiner abandonado na natureza demoraria anos e mais anos para se deteriorar por completo. A utilização desses contêineres na construção civil vem para dar uma finalidade a esses contêineres e favorecendo o meio ambiente.

Para Sara Calory (2015, p. 21) há aproximadamente cinco mil contêineres abandonados em portos brasileiros, com isso, os portos passam por problemas de logística, pois esses contêineres ocupam locais necessários para o bom funcionamento dos terminais, conforme exemplifica a Figura 6. A reutilização é uma forma eficiente de resolver esse problema. Esta foi uma das razões que provocaram o início do uso de contêineres para a construção de edifícios de habitação. Em um panorama generalizado de crise econômica, a construção com base no reuso de contêineres pode representar um novo nicho de mercado importante.



Mais de 5 mil contêineres “encalhados” nos portos do Brasil
Fonte: CECONPORT (2020)

Já (NUNES, 2017, p. 11) diz que vários fatores que nos mostram a sustentabilidade dos projetos de construção com contêiner, como por exemplo, o fato de a matéria prima utilizada provir de materiais que são descartados na natureza de forma inutilizável, o que causa um grande impacto no meio ambiente, pois, os contêineres têm um papel fundamental no transporte de carga e são hoje indispensáveis, mas, logo se tornam obsoletos para essa função e passam a servir como fonte de degradação.

No que diz respeito da durabilidade dos contêineres, estima-se em aproximadamente noventa anos, no entanto, segundo Milaneze et al (2012), possuem vida útil de, no máximo, dez anos no campo do transporte marítimo. Há, em média, então, oitenta anos de inatividade no meio ambiente, criando a necessidade de novos destinos a eles, já que são compostos de materiais não biodegradáveis.

Por fim, vale ressaltar que nas construções utilizando contêineres como em qualquer outro método temos vantagens e desvantagens na execução. Neste caso o número de vantagens é maior, dependendo do tipo da obra, da acessibilidade, da cidade onde está localizada e alguns outros critérios para se ter certeza de que a utilização dos contêineres será vantajosa para aquela situação. Algumas vantagens desse método são: agilidade, limpeza, baixo custo, durabilidade, economia de recursos naturais, reutilização e flexibilidade. E as desvantagens são, mão de obra especializada e vasta área para manobra.

3. Metodologia

O desenvolvimento do trabalho científico “Contêiner na construção civil” é composto por uma revisão bibliográfica extensa que aborda desde características do material de fabricação do contêiner assim como dos tipos, tamanhos, origem, durabilidade, dimensões, aplicações, aspectos positivos e negativos do mesmo, baseado em Artigos, Livros, Trabalhos Científicos, Revistas e conteúdo disposto eletronicamente.

Além disso serão realizadas visitas às obras que fazem uso de contêineres ou obras que visam construir residências, lojas e escritórios com contêineres e realizar uma entrevista para levantamento de dados.

Com todos os dados coletados, a releitura em congruência com a análise de dados levantados permitiu o desenvolvimento de ideias e avaliações qualitativas dos espectros que permeiam essa tecnologia, avaliações estas que estão expostas nas conclusões e considerações finais desse trabalho.

Dessa maneira buscando atingir os objetivos destacados no trabalho assim como tentando colaborar com a comunidade científica e profissionais da área, dispondo maiores informações sobre uma tecnologia que vêm crescendo dentro da construção civil tanto na região de Três Rios como em diversos outros pontos do Brasil.

4. Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado por meio de entrevista *online* com os responsáveis por obras que utilizam o contêiner como método construtivo para buscar conhecer as principais características do uso contêiner na construção civil.

4.1 Entrevista

A entrevista foi realizada com empresas que já estão no ramo de contêineres para uso em obras e com empresas que não utilizam essa tecnologia, para saber a opinião delas sobre a inserção do uso de contêineres nas obras.

Ao todo, obteve-se resposta de seis representantes de empresas, que compartilharam suas opiniões acerca do tema.

4.2 Resultados

De acordo com as empresas, o contêiner tem várias aplicabilidades dentro das obras. Cinco entrevistados responderam que utilizam o contêiner para escritório/depósito no canteiro de obras. Dois responderam que utilizam o contêiner para escritório/depósito fora do canteiro de obras. Um respondeu que o utiliza como stand de vendas e dois responderam que a própria obra é uma construção por contêiner. Nessa pergunta, os entrevistados podiam marcar mais de uma alternativa,

por esse motivo, a soma das respostas é maior que a quantidade de entrevistas realizadas.

Dentre os principais motivos escolhidos entre os entrevistados, estão agilidade (3 dos entrevistados) e baixo custo (4 dos entrevistados) e sustentabilidade (2 dos entrevistados). Nessa pergunta, os entrevistados também podiam marcar mais de uma alternativa, por esse motivo, a soma das respostas é maior que a quantidade de entrevistas realizadas.

Entretanto, o isolamento térmico é uma das etapas mais caras do uso de contêiner dentro da construção civil, o que chega a encarecer a obra em aproximadamente 15%, cada. Geralmente, o isolamento térmico nas paredes é feito com OSB (um material derivado da madeira) e nos tetos, além de OSB é utilizado lã e rochas. O acabamento também foi muito citado como uma das etapas mais caras.

De acordo com a pesquisa, constatou-se que ainda existe muita resistência da população em geral pelo uso de contêiner, uma vez que elas não sabem onde comprar ou como dar as devidas manutenções.

Os tipos de contêiner mais utilizados em obras são o Contêiner High Club e o Contêiner Dry

Entre as desvantagens do uso de contêineres, as mais citadas foram a falta de mão obra qualificada, o que encarece a manutenção e a possibilidade de contaminação, pois o morador e a empresa que irá realizar a construção deve estar ciente do que o contêiner transportava antes de se transformar em uma moradia.

4.3 Análise e discussões

Atualmente ainda só poucas as empresas que constroem com contêineres no Brasil, a grande maioria utiliza esse material apenas para canteiro de obras.

As grandezas de agilidade e custo estão diretamente relacionadas, pois obras que possuem agilidade são obras mais baratas. Uma vez que o uso do contêiner consegue reduzir cerca de 30% o custo direto e indireto (por conta da agilidade) da obra, uma vez que deixa a construção cerca de 40% mais ágil. Mas também deve-se atentar ao custo-benefício, pois dependendo da situação o transporte do contêiner até o local da obra pode inviabilizar o projeto.

Mas, a maior economia está no reaproveitamento da estrutura provisória. Nesse caso, percebe-se uma economia a partir da reutilização de uma estrutura provisória que possivelmente seria descartada, ou mal reaproveitada.

Segundo dados passados pelos entrevistados, normalmente a utilização se dá por meio de aluguel, em média um aluguel de um pequeno contêiner para depósito no canteiro de obras gira em torno de R\$400,00/mês. Este método é utilizado em pequenas empreitadas/reformas que exigem um cronograma mais apertado.

Acerca da sustentabilidade, também há uma redução do custo, pois diminui-se o descarte de resíduos, e os impactos causados por eles no meio ambiente, que na maioria das vezes infelizmente, são descartados de forma inadequada.

Entretanto, mesmo com todas essas vantagens em agilidade, custo e sustentabilidade, no Brasil, o consumidor final, no quesito residencial ainda apresenta alguma restrição a utilização desse tipo de material. Questões técnicas, também interferem, no entanto, a difusão desse equipamento está em franco crescimento.

5. Considerações Finais

O contêiner se mostrou uma tecnologia que implementa muita agilidade à obra, reduz o custo e é comprovadamente sustentável, tanto de forma direta como indireta.

Entretanto, pode-se constatar com essa pesquisa, que no Brasil ainda é difícil a implementação do uso de contêineres em obras residenciais já que nem todas regiões têm condições de adquirir container, mais facilmente achados em portos, e a questão do valor em si, e de transporte.

Em determinados tipos de projeto é uma alternativa viável, mas ainda é necessário, estudar e difundir mais a técnica e profissionais capacitados.

Com isso, sugere-se para pesquisas futuras que sejam implantadas formas de tornar a tecnologia mais aplicável, sendo aceita pela maior parte da população.

Referências Bibliográfica

ABAD, Breno Cabral Pinheiro. **Estudo do uso de contêineres para a construção de edificações comerciais: Estudo de caso em construção de escola de educação básica.** Trabalho de Conclusão de Curso para o título de Bacharel em Engenharia Civil- Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2018.

ALMEIDA, Alexandre F. **História da criação e origem do contêiner.** Unisa – Universidade de Santo Amaro, Santo Amaro, 2010.

CAMARGO, Nicole R. **Manual para reciclagem arquitetônica de contêineres.** UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba: Paraná, 2014

CALORY, Sara Q. C. **Estudo de uso de contêineres em edificações no Brasil.** Trabalho de conclusão de curso do curso superior em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

Ceconport: CENTRO DE CONHECIMENTO PORTUÁRIO E RETROPORTUÁRIO. **História do Contêiner.** Disponível em: < http://www.ceconport.com.br/site/images/historia_do_contêiner_vistoria.pdf > Acesso em Set. 2020.

COMPASS. Solução em contêiners. Disponível em: <<https://compass.com.br/>>. Acessado em 20 de junho de 2020.

CORREIO BRAZILIENSE. **Construções com uso de contêineres viram tendência no Brasil.** Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2018/04/14/interna-brasil,673111/como-construir-uma-casa-usando-conteiner.shtml>>. Acessado em: 15 de Junho de 2020.

KRONENBURG, R. Portablearchitecture: **Design & technology.** 4. ed. Basel (Switzerland): Kirkhauser, 2008.

MALAGUIAS, José Luiz Felipe. **Contêiners na construção civil: uma alternativa viável para habitações frente ao método convencional.** Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil). João Pessoa. Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba. 2018.

MINHA CASA CONTAINER. **Você acredita que esta construção é de container?** Disponível em: < <http://minhacasacontainer.com/2014/10/21/voce-acredita-que-esta-construcao-e-de-container/>>. Acesso em: 24 de Junho de 2020.

MIRANDA, Bruno Vasco. **O uso de contêineres na arquitetura**. Centro Universitário SENAC – Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2016.

NUNES. 2017. Pag. 11. Acesso em: 29 maio de 2020.
<<https://even3.blob.core.windows.net/anaais/136455.pdf>>.

OCCHI, T. ALMEIDA, C. **Uso de contêineres na construção civil: viabilidade construtiva e percepção dos moradores de Passo Fundo – RS**. Revista de arquitetura IMED, Passo Fundo – RS, 2016.

RESISTÊNCIA DEMOCRÁTICA. **De volta ao pulsar das ruas. Estação polar projetada por alemães é considerada construção exemplar**. Disponível em: <<http://devoltaaopulsardasruas.blogspot.com.br/2013/10/estacao-polar-projetada-por-alemaes-e.html>>. Acesso em: 24 de Junho de 2020.

RIBEIRO, Egberto Fioravanti. **Logística de contêiner e procedimentos em importação e exportação**. Curitiba: Edição do autor, 2011.